

明細書

コンデンサ及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明はハイブリッドカーや燃料電池車の回生用、あるいは電力貯蔵用に使用されるコンデンサ及びその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 図23はこの種の従来のコンデンサの構成を示した断面図である。コンデンサ素子20はアルミニウム箔からなる集電体上に分極性電極層を形成した電極と、その一対の電極の間にセパレーターを介在させた状態で前記一対の電極の端部が互いに逆方向に突出するように巻回し構成されたものである。すなわち、図23において逆方向に突出した前記一対の電極の端部は、一方が金属ケース21の内底面と接触し、もう一方の電極の端部はアルミニウム製の蓋22の面部と接触している。

[0003] 図23を正視して、その上下方向、すなわち、コンデンサ素子20の両端面から陽極と陰極を夫々取り出す。

[0004] コンデンサ素子20及び駆動用電解液(図示せず)はアルミニウム製の金属ケース21に収容する。金属ケース21の底面側には外部接続用の陰極端子21aを設ける。また、コンデンサ素子20の陰極側の端面は、金属ケース21の内底面にレーザー溶接等によって接合し、機械的、電気的に接続する。

[0005] また、従来のコンデンサはアルミニウム製の蓋22を備え、蓋22には外部接続用の陽極端子22aを設ける。また、コンデンサ素子20の陽極側の端面を蓋22の内面にレーザー溶接等によって接合し、機械的、電気的に接続する。また、蓋22の周縁と金属ケース21の開口部23は、それらの間に絶縁部材(図示せず)を介在して、共に巻き込むように加工する、いわゆる、カーリング加工を施して封止している。

[0006] このように従来のコンデンサは、金属ケース21の中心軸方向(図23を正視して上下方向)に外部接続用の陽極端子22aと陰極端子21aを設ける。陽極端子22aと陰極端子21aを(後述の図24に図示)バスバーと呼ばれる接続部材24を用いて複数のコンデンサを接続して連結することにより、コンデンサユニットとして車載用のバックアッ

電源等に使用されているものであった。

[0007] なお、この出願の発明に関する先行技術は、例えば、特開2000-315632号公報に紹介されている。

[0008] しかしながら従来のコンデンサでは、図24に示すように複数のコンデンサを連結してコンデンサユニットとして使用する場合に、陽極端子22a及び陰極端子21aを接続する際に、各端子が夫々相反する方向に引き出す。また、前に述べたように、陽極端子22aと陰極端子21aをバスバーと呼ばれる接続部材24で接続する。このため、接続作業が複雑であるばかりでなく、接続スペースh1とh2が両端に夫々必要なため、結果的に大きな取り付けスペースを必要として小型化できないという問題点があった。

[0009] こうした問題点を克服するために陽極端子と陰極端子を同一方向から引き出す方法が考えられる。たとえば、アルミニウム箔からなる集電体上に分極性電極層が形成された一対の電極に、外部引き出し用のリード部材を夫々接続し、このリード部材が接続された一対の電極を巻回する。これによって、陽極端子と陰極端子を同一方向から引き出すことができる。しかし、この方法においては帯状に長い電極の1箇所(あるいは複数箇所)から電極引き出しを行うために、コンデンサ素子20の端面全体から引き出しを行う端面集電と呼ばれる構成のものに比べて抵抗成分が大きくなってしまうという問題点を抱えることになる。したがって、複数のコンデンサを連結してコンデンサユニットとして使用する方式には必ずしも好適であるとはいえない。

[0010] 図25は従来のコンデンサのもう1つの構成を示す断面図である。図26A、図26B、図26C及び図26Dは、同コンデンサに使用される端子板の構成をそれぞれ示した表面側の斜視図、内面側の斜視図、A-A断面図及びB-B断面図である。図25及び図26A～図26Dにおいて、コンデンサ素子40のほぼ中央部には中空部40aを設ける。コンデンサ素子40は図示しないが、アルミニウム箔からなる集電体上に分極性電極層を形成した正負一対の電極が互いに逆方向に位置がずらされて、それらの間にセパレータが介在されて巻回して構成されている(図示せず)。コンデンサ素子40の両端面(図25を正視して上下方向)から陽極と陰極を夫々取り出す。

[0011] コンデンサ素子40及び駆動用電解液(図示せず)と共にアルミニウム製の有底筒

状の金属ケース41に収容する。コンデンサ素子40の中空部40a内に嵌まり込むよう内底面に一体で設けられた突起41aを設ける。この突起41aを中空部40aに嵌め込んで金属ケース41内に挿入されたコンデンサ素子40の陰極側の端面を金属ケース41の内底面にレーザー溶接等によって機械的、電気的に接合する。

- [0012] アルミニウム製の端子板42の表面側には外部接続用の陽極端子42aを一体形成する。コンデンサ40の陽極側の端面には接合部42bを形成する。また、コンデンサ素子40の中空部40a内に嵌まり込む突起42c、電解液注入部を兼ねた安全弁取り付け孔42dをそれぞれ設ける。コンデンサ素子40の陽極側の端面と接合部42bとをレーザー溶接等によって接合することにより、機械的、電気的に接続する。また、端子板42の周縁上で金属ケース41の開口部をその間に絶縁性の封止用ゴム43を介在させて巻き込むように加工する。いわゆる、カーリング加工を施して封止する。
- [0013] このように構成された従来のコンデンサは、端子板42に設けた外部接続用の陽極端子42aを取り出すと共に、金属ケース41から陰極端子を取り出すように構成している。これらのコンデンサを複数個接続して連結することにより、コンデンサユニットとして車載用のバックアップ電源等に使用する。
- [0014] また、図27はこの種の従来のコンデンサのさらに他の例を示した断面図である。この種のコンデンサは金属ケース44の底面に外部接続用の帯板状の陰極端子44aを一体形成する。また、外部接続用の陽極端子45aを表面側に設けた端子板45の外周まで延長させ、この端子板45の周縁と金属ケース44の開口部とをその間に図示しない絶縁部材を介在させて共に巻き込むように加工(一般に、二重巻き締め加工と呼ばれる)することによって封止して構成されている。なお、これ以外の構成は図25に示したコンデンサと同様である。
- [0015] しかしながら従来のコンデンサでは、端子板42(端子板45も同様)の構造による要因から小型化が難しいという問題点があった。即ち、図26Dにその詳細を示すように、従来の端子板42では外表面に露呈してその外周に封止用ゴム43を介して金属ケース41の開放端を絞り加工する。これにより封口される表面側を基準面とし、コンデンサ素子40の陽極側の端面が接合される接合部42bを前記基準面から内面側に陥没するように放射状に複数設けた構成である。このため、コンデンサ素子40の陽極

側の端面からカーリング加工後の金属ケース41上端までの寸法は、前記基準面から接合部42bまでの寸法(陥没させた寸法に相当)に封止用ゴム13と金属ケース41の加工部の寸法を合わせた寸法になり、コンデンサ全体の高さ寸法に占める割合も無視できない大きさになってしまふ。

- [0016] 従つて、小型化、大容量化が求められる昨今においては、コンデンサの背高が制限された中では、コンデンサ素子40の背高を高くすることができないため、コンデンサの容量アップ及びその低抵抗化を図ることが極めて困難である。
- [0017] 本発明はこのような従来の問題点を解決し、コンデンサの小型化及び大容量化を図り、さらにその低抵抗化が実現できるコンデンサ及びその製造方法を提供する。

発明の開示

- [0018] 本発明は、コンデンサ素子を駆動用電解液と共に金属ケース内に収容し、この金属ケースの開口部を端子板で封止したコンデンサである。端子板は、コンデンサ素子の互いに逆方向に位置する電極の一方に接合されるリブ及び外部接続用の端子を備えた端子片を絶縁性の樹脂でインサート成形することによって構成されている。また、コンデンサ素子の互いに逆方向に位置する電極の一方を端子板に設けた端子片のリブに接合し、電極の他方を金属ケースの内底面に接合する。これにより、陽極、陰極のいずれかの取り出しを端子板に設けた外部接続用の端子で行ない、他方の取り出し電極を金属ケースで行うようとする。
- [0019] こうした構成によれば、コンデンサ素子からの陽極、陰極の取り出しをリード部材等を用いることなく、素子の端面から直接取り出せるために低抵抗化が図れる。また、陽極、陰極の外部取り出しを端子板に設けた端子と金属ケースから取り出すことができるようになるため、コンデンサを複数個連結してコンデンサユニットを構成する際に各コンデンサ間の接続スペースを半減することができるようになり、小型化が図り易くなるという格別の効果が得られる。
- [0020] また、上記問題点を解決するために本発明の他のコンデンサは、正負の電極が互いに逆方向に位置するように構成されたコンデンサ素子と、このコンデンサ素子の一方の電極を内底面に接合した金属ケースを備える。また、コンデンサ素子の他方の電極を内面に接合して金属ケースの開口部を封止した端子板からなるコンデンサで

ある。端子板はコンデンサ素子の他方の電極が接合される内面を基準面とし、この基準面を、外周部とこの外周部から中心に向かう複数の帯状の接合部を残してその他の部分を表面側に隆起させ、かつ、表面側の中心に外部接続用の端子部を設けた構成にしたものである。

- [0021] これによれば、端子板を、コンデンサ素子の電極が接合される内面を基準面とし、この基準面を、外周部とこの外周部から中心に向かう複数の帯状の接合部を残してその他の部分を表面側に隆起させた構成ができる。端子板の基準面がコンデンサ素子との接合部となるために、コンデンサ素子の陽極側端面から加工後の金属ケース上端までの寸法を極めて小さくすることができるようになり、同一の背高のコンデンサにおいてコンデンサ素子の背高を大きくすることができるようになる。これにより、容量アップと低抵抗化を同時に図ることができるという効果が得られる。
- [0022] また、本発明のさらに他のコンデンサは、コンデンサ素子を駆動用電解液と共に収容し、かつ、コンデンサ素子の互いに逆方向に位置する電極の一方を内底面に接合する。また、コンデンサ素子の電極の他方の端面周縁を外方から押さえ込むようにその断面形状がV字形の絞り加工を円環状に施した有底筒状の金属ケースと、コンデンサ素子の互いに逆方向に位置する電極の他方を内面に接合し金属ケースの開口部を封止した端子板を備える。また、この端子板の外周面と金属ケースの内面との間から端子板の内面周縁の一部に繋がるように形成されて金属ケースの絞り加工部上端に配設された第1の絶縁リングと、端子板の表面周縁に配設されて金属ケースの開放端をカーリング加工することにより封止を行うゴム製の封止用リングからなるコンデンサにおいて、端子板側のコンデンサ素子の端面周縁からこれに繋がる周面の一部に亘って当接するリング状の絶縁シートを配設する。または、少なくとも端子板側のコンデンサ素子の端面周縁及びこれに繋がる周面の一部が近接する金属ケースの内周面に絶縁処理を施すものである。
- [0023] 以上のように本発明によるコンデンサは、コンデンサ素子の陽極側の端面の周縁と金属ケースの内面間に絶縁体が介在するようになるために電気的な短絡を防止することができる。これにより、電気的性能が優れたコンデンサを実現することができる(図示せず)という効果が得られるものである。

[0024] また、本発明のさらに加えた他のコンデンサは、金属箔からなる集電体上に分極性電極層を形成した正負一対の電極をその間にセパレータを介在させて巻回し、正負の電極が互いに逆方向に位置するように構成されたコンデンサ素子を備える。このコンデンサ素子を駆動用電解液と共に収容し、かつ、コンデンサ素子の互いに逆方向に位置する電極の一方を内底面に接合した有底筒状の金属ケースを備える。また、コンデンサ素子の互いに逆方向に位置する電極の他方を内面に接合して金属ケースの開口部を封止した端子板を備える。コンデンサ素子の一方の電極を金属ケースから、他方の電極を端子板に設けた外部接続用の端子部から取り出すようにしたコンデンサである。また、このコンデンサを互いに極性が異なるように構成した2個1組を接続板を介して電気的及び機械的に接合した構成のものである。

[0025] 以上のように本発明にかかるコンデンサは、コンデンサ素子からの陽極、陰極の取り出しにリード部材等を用いることなく、素子の端面から直接取り出すようにしているために低抵抗化が図れる。また、陽極、陰極の外部取り出しを端子板に設けた端子と金属ケースから取り出すことができるようになる。このため、このコンデンサを複数個連結してコンデンサユニットを構成する際に、各コンデンサ間の接続スペースを半減することができるようになり、小型化を図り易くなるという効果が得られる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]図1は本発明の実施の形態1にかかるコンデンサの構成を示す断面図である。

[図2]図2は同コンデンサに使用される端子板の平面図である。

[図3]図3は同コンデンサに使用される端子板の断面図である。

[図4]図4は同端子板にインサート成形される端子片の平面図である。

[図5]図5は本発明の実施の形態2にかかるコンデンサの構成を示した正面図である。

。

[図6A]図6Aは本発明の実施の形態3にかかるコンデンサの構成を示した接合前の要部断面図である。

[図6B]図6Bは実施の形態3にかかるコンデンサの接合後の要部断面図である。

[図7]図7は本発明の実施の形態3にかかる端子片の構成を示した要部断面図である。

[図8]図8は本発明の実施の形態6にかかるコンデンサの構成を示した断面図である。

。

[図9A]図9Aは同コンデンサに使用される端子板の構成を示した表面側の斜視図である。

[図9B]図9Bは同内面側の斜視図である。

[図9C]図9Cは同A—A断面図である。

[図9D]図9Dは同B—B断面図である。

[図10]図10は同コンデンサと従来のコンデンサを比較した断面図である。

[図11]図11は本発明の実施の形態7にかかるコンデンサの構成を示した断面図である。

[図12]図12は同コンデンサに使用される端子板の構成を示した断面図である。

[図13]図13は同コンデンサと従来のコンデンサを比較した断面図である。

[図14A]図14Aは本発明の実施の形態8にかかるコンデンサを複数個連結した状態の断面図である。

[図14B]図14Bは図14Aの要部を拡大した断面図である。

[図15]図15は本発明の実施の形態9にかかるコンデンサの構成を示した断面図である。

[図16]図16は同要部断面図である。

[図17]図17は本発明の実施の形態10にかかるコンデンサの構成を示した要部断面図である。

[図18]図18は本発明の実施の形態11にかかるコンデンサの構成を示した要部断面図である。

[図19]図19は本発明の実施の形態12にかかるコンデンサの構成を示した要部断面図である。

[図20A]図20Aは本発明の実施の形態13にかかるコンデンサの構成を示した正面断面図である。

[図20B]図20Bは本発明の実施の形態13にかかるコンデンサの底面図である。

[図21]図21は本発明の実施の形態14にかかるコンデンサに使用される接続板の構

成を示した平面図である。

[図22]図22は本発明の実施の形態15にかかるコンデンサの構成を示した正面断面図である。

[図23]図23は従来のコンデンサの構成を示した断面図である。

[図24]図24は従来のコンデンサを複数個連結したコンデンサユニットの正面図である。

[図25]図25は従来のコンデンサのもう1つの構成を示した断面図である。

[図26A]図26Aは従来の同コンデンサに使用される端子板の構成を示した表面側の斜視図である。

[図26B]図26Bは従来の同内面側の斜視図である。

[図26C]図26Cは従来の同A-A断面図である。

[図26D]図26Dは従来の同B-B断面図である。

[図27]図27は従来のコンデンサのさらに他の例を示す断面図である。

符号の説明

- [0027] 1, 8, 81A, 81B コンデンサ
- 2, 12, 31, 51, 82 コンデンサ素子
- 3, 32, 36, 52, 58, 83 金属ケース
- 3a, 4a, 32a, 33c, 33f, 37c, 38c, 52a, 53b, 83a, 84b 突起
- 3b, 5b リブ
- 4, 33, 37, 38, 53, 84 端子板
- 4b, 33h 安全弁取り付け孔
- 5 端子片
- 5a, 9a, 84a 端子
- 6, 35, 86 封止用ゴム
- 7 絶縁層
- 10, 11 接続部材
- 13a, 13b 集電体
- 14a, 14b 分極性電極層

15 陽極電極

16 陰極電極

17 セパレータ

18 ろう材

19 アルミニウム半田

21a, 36a, 44a 陰極端子

22a, 42a, 45a, 53a, 33d, 37d, 38d 陽極端子

31a, 51a, 82a 中空部

33a, 37a 外周部

33b, 37b, 38b 接合部

33e 段部

33g 回り止め部

34, 85 絶縁部材

37e 立ち上がり部

52b, 58a 絞り加工部

54 第1の絶縁リング

55 絶縁シート

56, 60 封止用リング

57, 59 第2の絶縁リング

83b 崩み

87, 88 接続板

87a 溶接痕

88a 切り欠き

88b 直線部

89 熱収縮性樹脂フィルム

発明を実施するための最良の形態

[0028] (実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1にかかるコンデンサの構成を示した断面図、図2は同

コンデンサに使用される端子板の平面図、図3は同端子板の断面図、図4は同端子板にインサート成形される端子片の平面図である。図1～図4において、コンデンサ1はコンデンサ素子2を備える。コンデンサ素子2はアルミニウム箔からなる集電体上の一端側に集電体の露出部分が形成されるように活性炭とバインダーを主体とした分極性電極層を形成した一対の電極(図示せず)を備える。上記一対の電極は上記集電体の露出部分が互いに逆方向になるようにしてその間にセパレータ(図示せず)を介在させて巻回することにより構成する。また、図1を正視して、上面側が陽極、下面側が陰極となるように構成する。

- [0029] また、コンデンサ1はアルミニウムからなる有底筒状の金属ケース3を備え、金属ケース3は、コンデンサ素子2及び駆動用電解液(図示せず)を収容している。また、金属ケース3の内底面中央に設けた突起3aをコンデンサ素子2の巻芯跡である空洞部内(ほぼ中央部)に挿入してコンデンサ素子2の位置決め固定を行う。また金属ケース3の内底面に部分的に突出するように設けたリブ3bとコンデンサ素子2の陰極側の端面とをレーザー溶接、金属溶射またはろう付け等の接合手段により接合することにより、機械的、電気的に接続する。
- [0030] 図2は端子板4の平面図を示す。端子板4は外部接続用の端子5aを備えたアルミニウム製の端子片5を絶縁性の樹脂(フェノールまたはPPSが適している)を用いてインサート成形することにより構成する。さらに端子板4には金属ケース3内に図示しない駆動用電解液を注入するための孔を兼ねた安全弁取り付け孔4b(駆動用電解液を注入した後に安全弁が装着される)を設ける。また、図3に示すように、端子板4の下部であってその中央にはコンデンサ素子2の巻芯跡である空洞部内に挿入するための突起4aが設けられている。
- [0031] また、端子片5にはその下方に向かって部分的に突出する溝状のリブ5bが放射状に設けられている。リブ5bの先端部分をコンデンサ素子2の陽極側の端面に当接させてレーザー溶接することによって機械的、電気的に接続する。これによりコンデンサ素子2の陽極の取り出しが端子5a側から行えるようになる。
- [0032] 環状の封止用ゴム6(図1参照)は端子板4の上面周縁に配設された状態で端子板4と共に金属ケース3の開口部に嵌め込み、金属ケース3の開口部近傍を絞り加工す

ると共に開口端をカーリング加工して封止する際に、金属ケース3の開口端が封止用ゴム6に食い込むことによって確実な封止が行われる。

- [0033] なお、金属ケース3の開口部近傍を絞り加工すると共に開口部をカーリング加工して封止する際に、金属ケース3の周面を中心方向に押し付ける。これによつて端子板4と金属ケース3が密着した状態で加工されることになり、駆動用電解液(図示せず)が外部に漏れることを防止し、高い気密性を得ることができる。
- [0034] 金属ケース3の開口端の内面に施された絶縁層7は図示しない駆動用電解液が毛細管現象によつて這い上がり、封止用ゴム6と反応して封止用ゴム6が劣化するのを防止する目的で設けている。
- [0035] このように構成された実施の形態1にかかるコンデンサ1は、コンデンサ素子2の陽極側端面を端子板4に設けた端子片5のリブ5bに接合(一般に端面集電と呼ばれる)することができる。これによつて陽極側端面を端子板4に設けられた外部接続用の端子5aと接続し、陰極側端面を金属ケース3の内底面に接合(一般に端面集電と呼ばれる)することができる。コンデンサ素子2の陽極、陰極の取り出しを端面集電により取り出すことができる。陽極側は端子片5を介して最短距離で端子5aに接続されるため、不要な抵抗成分が低減された低抵抗成分のコンデンサ1を実現することができる。
- [0036] さらに、陽極、陰極の取り出しを端子板4に設けた端子5aと金属ケース3から行うことができるようになる。このため、複数のコンデンサを連結してコンデンサユニットとして使用する際に、各端子が夫々相反する方向に引き出されているために接続作業が大変であること、また、接続スペースが両端に夫々必要なため、結果的に大きな取り付けスペースを必要として小型化できないといった不具合を一挙に解決することができる。
- [0037] なお、実施の形態1においては、コンデンサ素子2の陽極側を端子板4に設けた端子片5を介して端子5aに、陰極側を金属ケース3に接合する構成として説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、陽極と陰極が逆の配置の構成であつても良い。
- [0038] また、実施の形態1においては、コンデンサ1が円筒形のものを例示した。本発明は

これに限定されるものではなく、楕円形や角形で構成することも可能である。

[0039] また、コンデンサ素子2の陽極側端面に端子板4の陽極端子片5をレーザー溶接するためのリブ5bを複数箇所設ける例を示した。本発明はこれに限定されるものではなく、リブ5bが1本でも良いし、あるいはリブ5bが無くても良い。

[0040] (実施の形態2)

実施の形態2は実施の形態1にかかるコンデンサを複数個連結してコンデンサユニットとして使用する場合の一例を示す。実施の形態1と同一部分には同一の符号を付与してその詳細な説明は省略し、異なる部分についてのみ以下に図面を用いて説明する。

[0041] 図5は本発明の実施の形態2にかかるコンデンサの構成を示した正面図である。コンデンサ1は実施の形態1と同様に構成されたコンデンサである。コンデンサ1は図示しないコンデンサ素子の陽極が接続された端子5aを備えている。また、コンデンサ1の隣にはコンデンサ8を配置し、コンデンサ8にはコンデンサ素子の陰極が接続された端子9aが備えられている。

[0042] 従って、コンデンサ1においては陽極の取り出しを端子5aから行い、陰極の取り出しを金属ケースから行うように構成し、またコンデンサ8においては陽極の取り出しを金属ケースから行い、陰極の取り出しを端子9aから行うように構成している。このように2種類のコンデンサ1, 8の金属ケース同士を接続部材10によって直列接続する。また、2種類のコンデンサ1, 8の端子9aと5aは接続部材11によって直列接続される。なお、接続部材10は溶接や導電性接着剤等の手段で接続し、接続部材11はネジ止め等の手段で接続するのが好ましい。

[0043] このように実施の形態2によれば、コンデンサ素子の陽極、陰極の取り出し方法を異ならせた2種類のコンデンサ1と8を作製し、接続部材10と11を用いることによって容易に2種類のコンデンサを直列接続して容量の倍増を図ることができるようになる。しかもこの直列接続された2種類のコンデンサの陽極と陰極の取り出しは端子5aと9aで行うために同一方向から取り出すことができるようになり、コンデンサ1, 8を複数個連結してコンデンサユニットを構成する際に各コンデンサ間の接続スペースを半減することができるようになる。

[0044] (実施の形態3)

実施の形態3は実施の形態1にかかるコンデンサ素子の陽極、陰極の接合方法の一部を異ならせる一例を示す。これ以外の構成は実施の形態1と同様であるために同一部分には同一の符号を付与してその詳細な説明は省略し、異なる部分についてのみ以下に図面を用いて説明する。

- [0045] 図6A、図6Bは本発明の実施の形態3にかかるコンデンサの構成を示す要部断面図である。コンデンサ素子12はアルミニウム箔からなる集電体13aの表面に分極性電極層14aを形成した陽極電極15、同じくアルミニウム箔からなる集電体13bの表面に分極性電極層14bを形成した陰極電極16を互いに逆方向に位置をずらして、陽極電極15と陰極電極16との間にセパレータ17を介在させて巻回して構成する。これらの図面においては陽極側端面部分を拡大して見たものである。
- [0046] 端子板4にインサート成形された端子片5には溝状のリブ5bを設ける。リブ5bの外表面にはろう材18を設ける。なお、実施の形態3においては、ろう材18としてアルミニウム半田（アルミニウムとシリコンを主体構成とし、融点が $586 \pm 6^{\circ}\text{C}$ のものを選択して用いた。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。図6Aに示すように、コンデンサ素子12の陽極側端面をリブ5b上に設けられたろう材18に当接させ、この状態でレーザー溶接を行うことによりコンデンサ素子12の陽極をリブ5bに接合するようにしたものである。
- [0047] 従って、リブ5bが設けられた端子片5を構成するアルミニウムと集電体13aを構成するアルミニウムとをレーザー溶接する際に、ろう材18を介在させてレーザー溶接を行う。これにより、アルミニウムよりも融点が低いろう材18が早い段階で溶融するので、図6Bに示すように溶融したろう材18が集電体13aを包み込むようになる。また、コンデンサ素子12の陽極側の端面部分と密着して緻密に接合されるようになるため、接合強度が高まり、特に耐振動性に大きな効果を發揮するようになる。
- [0048] また、ろう材18を介在させる手段としては、コンデンサ素子12の陽極側端面にろう材18をディップしたり、あるいは端子片5に設けたリブ5bの外表面に固着する等の方法がある。これ以外の方法として、例えば図7に示すように、端子片5に設けたリブ5bの外表面にアルミニウム半田19が形成されたクラッド構造にすることも可能である。こ

のようなクラッド構造を採用することにより必要部分のみにアルミニウム半田19を介在させてレーザー溶接することが可能になるため、接合精度及び信頼性並びに作業性を大幅に向上させることができる。

[0049] なお、実施の形態3は、ろう材18(またはアルミニウム半田19)を介在させてレーザー溶接を行うことを、コンデンサ素子12の陽極側端面と端子片5に設けたリブ5bとの接合を例にして説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、コンデンサ素子12の陰極側端面と金属ケース3の内底面との接合においても同様に適用することが可能である。

[0050] (実施の形態4)

実施の形態4は実施の形態1にかかるコンデンサ素子の構成を異なるようにしたるものである。これ以外の構成は実施の形態1と同様であるために同一部分の詳細な説明は省略し、異なる部分についてのみ以下に説明する。

[0051] 実施の形態4にかかるコンデンサ素子は、電極を構成する分極性電極層を集電体上に集電体の露出部分が残らないように全面に形成する。この分極性電極層が形成された一対の電極を夫々の端部が互いに逆方向に突出するようにしてその間にセパレータを介在させ巻回して構成する。このように構成されたコンデンサ素子は、集電体の露出部分、すなわち、容量に寄与しない部分が、その一端に残る実施の形態1のものに比べて集電体上に分極性電極層が全面に形成されているために、コンデンサの小型化、大容量化が実現できる。

[0052] なお、既に述べた実施の形態1において、複数の電極を一度に生産するような量産を想定した場合に、集電体の露出部分を一端に残すように集電体上に分極性電極層を形成するためには上記露出部分(即ち、分極性電極層の未塗工部分)が長尺状の集電体にストライプ状に形成されるようにしなければならなかった。このため、集電体の表裏面に位置を合わせて形成しなければならないために作業性と寸法精度面で課題があった。これに対し、実施の形態4のように集電体の全面に分極性電極層を形成する構成にすれば、作業性と寸法精度面において大きな改善を図ることができるようになる。

[0053] (実施の形態5)

実施の形態5は実施の形態1にかかるコンデンサ素子の構成を異なるようにしたもののである。これ以外の構成は実施の形態1と同様であるために同一部分の詳細な説明は省略し、異なる部分について以下に説明する。

- [0054] 実施の形態5にかかるコンデンサ素子は、コンデンサ素子の両端面に形成された分極性電極層を除去するようにしたものである。その具体的な手段としては、コンデンサ素子の両端面を180°C以上に加熱した後、このコンデンサ素子の両端面に形成された分極性電極層を機械的に除去するようとする。この方法によれば、分極性電極層を構成する活性炭とバインダーの内、CMC(カルボキシメチルセルロース)からなるバインダーが熱分解することによって活性炭の保持力が低下するために極めて容易に活性炭を除去することができる。例えばブラシや砥石等を用いて機械的に活性炭を除去することによりアルミニウム箔からなる集電体を露出させることができる。これによりレーザー溶接時に端子板や金属ケースの接合部分に穴があくという、不具合を排除することができるので、溶接強度を向上させて接合の信頼性を向上させることができ。なおバインダーがガス化して内圧が上昇することによって穴が発生する現象は一般にプローホールと呼ばれている。本発明ではこのプローホールを排除することができる。
- [0055] また、上記コンデンサ素子の両端面に形成された分極性電極層を除去する別の手段として、分極性電極層の少なくとも端子板及び金属ケースの少なくとも一方の当接する部分を機械的に除去する方法がある。この方法は、回転型の砥石等を用いて切削するようにしたものであり、この方法によっても上記と同様の効果が得られる。
- [0056] 以上、実施の形態1～5で述べた本発明にかかるコンデンサは、コンデンサ素子からの陽極、陰極の取り出しをリード部材等を用いることなく、素子の端面から直接取り出せるために低抵抗化が図れる。また、陽極、陰極の外部取り出しを端子板に設けた端子と金属ケースから取り出すことができるようになるため、このコンデンサを複数個連結してコンデンサユニットを構成する際に各コンデンサ間の接続スペースを半減することができるようになり、小型化が図り易くなるという格別の効果が得られる。
- [0057] (実施の形態6)

図8は本発明の実施の形態6にかかるコンデンサの構成を示した断面図、図9A、

図9B、図9C及び図9Dはそれぞれ同コンデンサに使用される端子板の構成を示した表面側の斜視図、内面側の斜視図、A-A断面図及びB-B断面図である。

- [0058] 図8及び図9A～図9Dにおいて、コンデンサ素子31は、中空部31aを備える。コンデンサ素子31はアルミニウム箔からなる集電体上に分極性電極層を形成した正負一対の電極を互いに逆方向に位置をずらしてその間にセパレータを介在させて巻回して構成する(図示せず)。また、図8を正視して、その上下方向、すなわち、コンデンサ素子31の両端面から陽極と陰極を夫々取り出す。
- [0059] コンデンサ素子31及び駆動用電解液(図示せず)はアルミニウム製の有底筒状の金属ケース32に収容する。コンデンサ素子31の中空部31a内に嵌まり込むように金属ケース32の内底面と一体させて突起32aを設ける。コンデンサ素子31の陰極側の端面を金属ケース32の内底面にレーザー溶接等によって機械的、電気的に接合する。
- [0060] アルミニウム製の端子板33はコンデンサ素子31の陽極側の端面に接合されると共に金属ケース32の開口部に配設されて封止を行う。端子板33はコンデンサ素子31の陽極側の端面が接合される内面を基準面とする。この基準面を、外周部33aとこの外周部33aから中心に向かう複数の帯状の接合部33bを残して他の部分を表面側に隆起させた構成とする。接合部33bにコンデンサ素子31の陽極側の端面をレーザー溶接等により、機械的、電気的に接合する。
- [0061] また、端子板33の内面中央部にはコンデンサ素子31の中空部31a内に嵌まり込む突起33cを設ける。さらに、端子板33の表面側には雌ネジを有した外部接続用の陽極端子33dを設ける。端子板33の表面側の外周には、後述する封止用ゴムを嵌め込むための段部33eと、段部33eの略中央部に突起33fを夫々円環状に設ける。また、端子板33の表面側には回り止め部33g、電解液注入部を兼ねた安全弁取り付け孔33hをそれぞれ設ける。さらに安全弁取り付け孔33hに装着する安全弁(図示せず)が非接触状態で嵌まり込む凹部をコンデンサ素子31の陽極側の端面に設ける。こうした構成によって不本意な電気的短絡を排除し、かつ、コンデンサ素子31の小型化が図れる。
- [0062] 図8において、端子板33の内面に設けた突起33cをコンデンサ素子31の中空部3

1aに嵌め込んで接合部33bにコンデンサ素子31の陽極側の端面をレーザー溶接等によって機械的、電気的に接合する。端子板33を絶縁部材34を介在させて金属ケース31の開口部に配設し、端子板33の表面周縁に封止用ゴム35を配置した状態で、この封止用ゴム35を圧接するように金属ケース31の開放端をカーリング加工することにより封止を行う。

- [0063] このように構成された実施の形態6にかかるコンデンサは、端子板33の基準面をコンデンサ素子31の陽極側の端面との接合部としている。このため、コンデンサ素子31の陽極側の端面から加工後の金属ケース32上端までの寸法を極めて小さくすることができる。この結果、同一高さのコンデンサにおいてコンデンサ素子の背高を高くすることができ、容量アップ及び低抵抗化が図れる。
- [0064] 図10は実施の形態6にかかる発明の効果を端的に説明するために用意した図面である。本発明にかかるコンデンサと従来のコンデンサを並べて図示した。図10において、発明品(図10を正視して右側)にかかるコンデンサは端子板33の効果によって、コンデンサ素子31の陽極側端面から加工後の金属ケース32上端までの寸法はH1と小さくすることができる。これに対して従来品(図10を正視して左側)の同寸法はH2と大きくなり、この寸法差は同図に示すように、 $H2 - H1 = H3$ となる。
- [0065] 従って、コンデンサ全体の背高寸法を同一高さにした場合に、寸法差H3の分だけコンデンサ素子31の寸法を長くすることができるようになるため、容量アップを図ることができる。また、コンデンサの低抵抗化も同時に達成することができるようになる。こうした特性向上効果を後述する実施の形態7にかかるコンデンサの特性と共に表1に示す。
- [0066] [表1]

	実施の形態 6		実施の形態 7	
	発明品	従来品	発明品	従来品
容量比 (%)	125	114	110	100
D C R 比 (%)	80	88	91	100

- [0067] 表1から明らかなように、実施の形態6にかかるコンデンサは、後述する実施の形態7にかかるコンデンサの従来品の容量と抵抗を100とした時の比率で比較すると、容量は25%アップ、DCR(DC Resistance)比は20%ダウンとなり、大きな改善効果が得られることが分かる。
- [0068] なお、実施の形態6においては、端子板33の表面側に設けた回り止め部33gは、外部接続用の陽極端子33dに設けられた雌ねじに図示しない雄ねじを締め付ける際の端子板33の回り止めを行うためである。なお、ここで、回り止め部33gを凸部形状のものを例示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、凹部形状に形成しても良い。
- [0069] また、実施の形態6においては、端子板33の表面側に設けた外部接続用の陽極端子33dは雌ねじを有した凸状の構成として説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、あらゆる形状のものが設計的事項の1つとして考えられる。
- [0070] また、実施の形態6にかかるコンデンサ素子31は、アルミニウム箔からなる集電体上に分極性電極層を形成した正負一対の電極を互いに逆方向に位置をずらしてその間にセパレータを介在させ巻回して構成した例を説明した。本発明はこれに限定されるものではない。電極を構成する分極性電極層を集電体上の一端側に集電体の露出部分が残るように形成し、この分極性電極層が形成された正負一対の電極を上記集電体の露出部分が互いに逆方向になるようにしてその間にセパレータを介在させて巻回する構成でも良い。
- [0071] また、他の構成としては、電極を構成する分極性電極層を集電体上に集電体の露出部分が残らないように全面に形成し、この分極性電極層が形成された正負一対の電極を互いに逆方向に位置をずらして夫々の端部が互いに逆方向に突出するようにしてその間にセパレータを介在させ巻回して構成したコンデンサ素子を用いても良い。
- [0072] また、実施の形態6においては、コンデンサ素子31の陽極の取り出しを端子板33から、陰極の取り出しを金属ケース32から行うようにした。本発明はこれに限定されるものではなく、これらの取り出しを逆にしても良い。
- [0073] (実施の形態7)

実施の形態7は、実施の形態6にかかるコンデンサの端子板及び金属ケースの構成を変えて陽極、陰極の外部取り出し構造を異ならせたものである。これ以外の構成は実施の形態6と同様であるので同一部分には同一の符号を付与し、その詳細な説明は省略し、異なる部分についてのみ以下に図面を用いて詳細に説明する。

- [0074] 図11は本発明の実施の形態7にかかるコンデンサの構成を示した断面図、図12は同コンデンサに使用される端子板の構成を示した断面図である。
- [0075] 図11と図12において、コンデンサ素子31及び駆動用電解液(図示せず)をアルミニウム製の有底筒状の金属ケース36に収容する。また、金属ケース36の外底面に一体形成した帯板状の外部接続用の陰極端子36aを設ける。また、コンデンサ素子31の陽極側の端面に接合し、金属ケース36の開口部に配設されて封止を行うアルミニウム製の端子板37を設ける。端子板37は、コンデンサ素子31の陽極側の端面が接合される内面を基準面とし、この基準面を、外周部37aとこの外周部37aから中心に向かう複数の帯状の接合部37bを残してその他の部分を表面側に隆起させた構成としている。さらに、接合部37bにコンデンサ素子31の陽極側の端面をレーザー溶接等により、機械的、電気的に接合する。さらに、端子板37の内面中央にはコンデンサ素子31の中空部31a内に嵌まり込む突起37cを設ける。これらの構成は実施の形態6と同様である。
- [0076] また、端子板37の表面側には外部接続用の帯板状の陽極端子37dを設ける。また、端子板37の表面側には外周から立ち上がる円環状の立ち上がり部37eと、立ち上がり部37eの上端から外径方向に鍔状に延びる巻き締め加工部37fを一体形成する。また、端子板37の内面側に設けた突起37cをコンデンサ素子31の中空部31aに嵌め込んで接合部37bにコンデンサ素子31の陽極側の端面をレーザー溶接等によって機械的、電気的に接合する。端子板37を金属ケース36の開口部に配設し、端子板37に設けた巻き締め加工部37fの周縁と金属ケース36の開口部とを、図示しない絶縁部材を介在させて共に巻き込むように二重巻き締め加工することによって封止を行う。
- [0077] このように構成された実施の形態7にかかるコンデンサは、実施の形態6にかかるコンデンサと同様に、コンデンサ素子31の陽極側の端面から加工後の金属ケース36

の上端までの寸法を小さくすることができる。これにより、同一高さのコンデンサにおいてコンデンサ素子の背高を高くすることができるようになる。これによって、コンデンサの容量アップ及び低抵抗化を図ることができる。

[0078] 図13は実施の形態7にかかる効果を端的に説明するために、実施の形態7にかかるコンデンサと従来のコンデンサ(図27参照)を比較して示したものである。図13において、発明品(図13を正視して右側)においては端子板37の効果によりコンデンサ素子31の陽極側端面から加工後の金属ケース36上端までの寸法はH11である。これに対して従来品(図13を正視して左側)の同寸法はH12で示している。これらの寸法差は同図に示すように、 $H12 - H11 = H13$ となる。

[0079] 従って、コンデンサ全体の高さ寸法を同一高さにした場合に、本発明にかかるコンデンサは、寸法差H13の分だけコンデンサ素子31の寸法を大きく(長く)することができるようになるため、容量アップを図ると共に低抵抗化も同時に達成することができる。この特性向上効果を前述の実施の形態6にかかるコンデンサと共に表1に示す。

[0080] 表1から明らかなように、実施の形態7にかかるコンデンサは、従来品の容量と抵抗を100とした時の比率で比較すると、容量は10%アップ、抵抗成分は9%ダウンとなり、大きな改善効果が得られることが分かる。

[0081] (実施の形態8)

実施の形態8は、実施の形態6にかかるコンデンサの端子板に設けた陽極端子の構成を一部異ならせるようにしたものである。これ以外の構成は実施の形態6と同様であるので同一部分には同一の符号を付与してその詳細な説明は省略し、異なる部分についてのみ以下に図面を用いて詳細に説明する。

[0082] 図14A、図14Bは本発明の実施の形態8にかかるコンデンサをそれぞれ複数個連結した状態を示した断面図、同要部を拡大した断面図である。図14Aには、端子板38、接合部38b、突起38c、外部接続用の陽極端子38d、陽極端子38dの先端の一部を細径にすることにより設けられたカシメ部38e及び接続バー39を示す。

[0083] このように構成された実施の形態8にかかるコンデンサは、複数個連結して使用する場合に、図14Bにその拡大図を示すように、端子板38の陽極端子38dに設けられたカシメ部38eに接続バー39を嵌め込んでカシメ部38eをカシメ固定することにより

結合する。また、カシメ部38eの近傍をレーザー溶接を施すことで、より信頼性の高い結合を行うようにしたものである。こうした構成は既に述べた実施の形態6に示した雌ネジを有した陽極端子33dに比べて、コンデンサの背高を、より低く抑えることができる。

[0084] 以上実施の形態6～9で述べた本発明にかかるコンデンサは、コンデンサ素子の陽極側の端面から加工後の金属ケース上端までの寸法を極めて小さくすることができる。このため、同一高さのコンデンサにおいてコンデンサ素子の背高を高くすることができるようになり、容量アップと低抵抗化を同時に図ることができるという効果を奏する。コンデンサの小型化、大容量化が要求される分野のコンデンサとして有用である。

[0085] (実施の形態9)

図15は本発明の実施の形態9にかかるコンデンサの構成を示した断面図、図16は同要部の断面図であり、図15、図16において、コンデンサ素子51は中空部51a及び端面部51bを備える。コンデンサ素子51はアルミニウム箔からなる集電体上に分極性電極層を形成した正負一対の電極を互いに逆方向に位置をずらしてその間にセパレータを介在させて巻回して構成する(図示せず)。コンデンサ素子51の両端面、すなわち、図15を正視してその上下側から陽極及び陰極を夫々取り出す。

[0086] コンデンサ素子51及び駆動用電解液(図示せず)はアルミニウム製の有底円筒状の金属ケース52に収容する。金属ケース52の内底面に一体形成した突起52aはコンデンサ素子51の中空部51a内に嵌まり込むようにしている。突起52aをコンデンサ素子51の中空部51aに嵌め込んで金属ケース52内に挿入されたコンデンサ素子51の陰極側の端面を金属ケース52の内底面にレーザー溶接等の手段によって機械的、電気的に接合する。また、金属ケース52に断面形状がV字形の絞り加工部52bを設ける。加工部52bは、コンデンサ素子51の図中における上部側の端面周縁を外方から押さえ込むよう構成する。

[0087] アルミニウム製の端子板53の表面側には、外部接続用の陽極端子53aを設ける。コンデンサ素子51の中空部51a内に突起53bを嵌め込む。また、コンデンサ素子51の陽極側の端面を端子板53の内面にレーザー溶接等によって接合することにより、機械的、電気的に接続する。

- [0088] リング状に形成され、金属ケース52に施された絞り加工部52bの上端には第1の絶縁リング54を配設する。第1の絶縁リング54は金属ケース52の内面と端子板53の外周面との間から端子板53の内面周縁の一部に繋がるように形成する。これにより、端子板53と金属ケース52間の絶縁を保つようにしている。
- [0089] 絶縁シート55は端子板53側のコンデンサ素子51の端面周縁からこれに繋がる周面の一部に亘って当接するように形成する。コンデンサ素子51の陽極側の端面周縁が金属ケース52の内周面に当接して短絡するのを防止するように構成する。
- [0090] 絶縁性ゴムからなるリング状の封止用リング56を端子板53の表面周縁に配設する。封止用リング56を介在させて金属ケース52の開口部を巻き込むように加工(一般に、カーリング加工と呼ばれている)することによって封止する。
- [0091] 以上の説明から明らかなように、実施の形態9にかかるコンデンサは、コンデンサ素子51の陽極側の端面周縁からこれに繋がる周面の一部に亘って当接するように絶縁シート50を配設する。コンデンサ素子51の陽極側の端面周縁と金属ケース52の内面間に絶縁シート55が介在するようになるために不本意な電気的短絡を排除し、電気的特性が優れた信頼性の高いコンデンサを実現することができる。
- [0092] なお、第1の絶縁リング54は、ゴムまたは樹脂(PP、PPS等)により構成することが可能である。樹脂により構成した場合には、封止用リング56の反発力を適正に保つ目的で、樹脂の曲げ弾性率を500Mpa以上にすることが好ましい。
- [0093] また、実施の形態9においては、コンデンサ素子51の陽極側の端面周縁からこれに繋がる周面の一部に亘って当接するように絶縁シート5を配設した構成を例示した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。少なくともコンデンサ素子51の陽極側の端面周縁及びこれに繋がる周面の一部が近接する金属ケース52の内周面に絶縁処理を施した構成にしても同様の効果が得られる。
- [0094] また、実施の形態9においては、コンデンサ素子51として、アルミニウム箔からなる集電体上に分極性電極層を形成した正負一対の電極を互いに逆方向に位置をずらしてその間にセパレータを介在させて巻回することにより構成するものを例示した。このように構成されるコンデンサ素子としては、電極を構成する分極性電極層を集電体上の一端側に集電体の露出部分が残るように形成し、この分極性電極層が形成され

た正負一対の電極を上記集電体の露出部分が互いに逆方向になるようにしてその間にセパレータを介在させて巻回することにより構成しても良い。また、電極を構成する分極性電極層を集電体上に集電体の露出部分が残らないように全面に形成し、この分極性電極層が形成された正負一対の電極を夫々の端部が互いに逆方向に突出するようにしてその間にセパレータを介在させて巻回した構成であっても良い。

[0095] (実施の形態10)

実施の形態10は、実施の形態9で説明したコンデンサにおけるコンデンサ素子の陽極側端面の周縁と金属ケース内面間の絶縁構造が異なるようにしたものである。これ以外の構成は実施の形態9と同様であるために同一部分には同一の符号を付与し、その詳細な説明は省略し、異なる部分についてのみ以下に図面を用いて説明する。

[0096] 図17は本発明の実施の形態10にかかるコンデンサの構成を示した要部断面図である。図17において、第2の絶縁リング57は第1の絶縁リング54の底面とコンデンサ素子51の陽極側端面周縁との間で、かつ、外周が金属ケース52に施された絞り加工部52bに近接するように配設する。

[0097] このように構成したコンデンサは、コンデンサ素子51の陽極側端面の周縁と金属ケース52の内面間に第2の絶縁リング57を介在する。この構成によって不本意な電気的短絡事故を排除することができる。なお、実施の形態10においては、実施の形態9で説明した絶縁シート5を配設したり、あるいは金属ケース52への絶縁処理を施したりすることなく、優れた信頼性のコンデンサを実現することができるようになる。

[0098] (実施の形態11)

実施の形態11は、実施の形態9で説明したコンデンサにかかるコンデンサ素子の陽極側端面の周縁と金属ケース内面間の絶縁構造が異なるようにしたものである。これ以外の構成は実施の形態9と同様であるために同一部分には同一の符号を付与してその詳細な説明は省略し、異なる部分についてのみ以下に図面を用いて説明する。

[0099] 図18は本発明の実施の形態11にかかるコンデンサの構成を示した要部断面図であり、図18において、金属ケース58には円環状に施された絞り加工部58aを設ける

。絞り加工部58aの形状はU字形またはV字形に加工されている。第2の絶縁リング59は凸形に形成されることにより、その上面が第1の絶縁リング54の底面と当接し、その下面がコンデンサ素子51の陽極側の端面周縁と当接する。かつ、絞り加工部58aを構成するU字形の底面及び側面の少なくとも一方が第2の絶縁リング59に当接または近接して配設する。

[0100] このように構成された実施の形態11にかかるコンデンサは、コンデンサ素子51の陽極側端面の周縁と金属ケース52の内面間に第2の絶縁リング59が介在するようになるために不本意な電気的短絡事故を排除することができるので、実施の形態9で説明したコンデンサよりも更に絶縁の信頼性を向上させることができるようになる。

[0101] (実施の形態12)

実施の形態12は、実施の形態9で説明したコンデンサにおけるコンデンサ素子の陽極側端面の周縁と金属ケース内面間の絶縁構造が異なるようにしたものである。これ以外の構成は実施の形態9とほぼ同様であるために同一部分には同一の符号を付与し、その詳細な説明は省略し、異なる部分についてのみ以下に図面を用いて説明する。

[0102] 図19は本発明の実施の形態12にかかるコンデンサの構成を示した要部断面図である。図19において、ゴム製の封止用リング60は端子板53の外周面及び表裏面周縁の一部と当接するように、その断面形状をU字形(またはV字形)に成形する。また、封止用リング60は、金属ケース52に施された絞り加工部58aの上端に載置されるように配設する。

[0103] このようにして得られた実施の形態12にかかるコンデンサは、実施の形態9～11で用意した、第1の絶縁リング54が不要になるので、封止用リング60と第2の絶縁リング59のみで信頼性の高い絶縁を行うことができる。

[0104] 以上説明したように、実施の形態9～12で述べた本発明にかかるコンデンサは、コンデンサ素子からの陽極、陰極の取り出しをリード部材等を用いることなく、素子の端面から直接取り出すようにしているために低抵抗化が図れる。また、陽極、陰極の外部取り出しを端子板に設けた端子と金属ケースから取り出すことができるようになる。これにより、コンデンサを複数個連結してコンデンサユニットを構成する際に、各コン

デンサ間の接続スペースを半減することができる。こうした構成と効果によって、ハイブリッドカーや燃料電池車の回生用、あるいは電力貯蔵用等として特に有用である。

[0105] (実施の形態13)

図20A、図20Bは本発明の実施の形態13にかかるコンデンサの構成をそれぞれ示した正面断面図と底面図である。これらの図面においてコンデンサ81Aと81Bは、夫々正負の極性が異なるように構成されている。

[0106] まずコンデンサ81Aについて説明する。コンデンサ81Aにおいて、コンデンサ素子82は中空部82aを備える。コンデンサ素子82はアルミニウム箔からなる集電体上に分極性電極層を形成した正負一対の電極を互いに逆方向に位置をずらしてその間にセパレータを介在させて巻回して構成する(図示せず)。コンデンサ素子82の両端面(図中の上下方向)から陽極と陰極を夫々取り出す。

[0107] コンデンサ素子82及び駆動用電解液(図示せず)はアルミニウム製の有底筒状の金属ケース83の中に収容する。コンデンサ素子82の中空部82a内に嵌まり込むよう内底面に一体させて突起83aを設ける。突起83aをコンデンサ素子82の中空部82aに嵌め込んで金属ケース83内に挿入されたコンデンサ素子82の陰極側の端面を金属ケース83の内底面にレーザー溶接等によって機械的、電気的に接合する。

[0108] アルミニウム製の端子板84はコンデンサ素子82の陽極側の端面に接合されると共に金属ケース83の開口部に配設して封止する。端子板84の表面(図中の上側)には外部接続用の端子84aが設けられ、またその裏面(図中の下側)にはコンデンサ素子82の中空部82a内に嵌まり込む突起84bが夫々一体で設ける。端子板84を絶縁部材85を介在させて金属ケース83の開口部に配設し、端子板84の表面周縁に封止用ゴム86を配置する。この状態で、封止用ゴム86を圧接するように金属ケース83の開放端をカーリング加工して封止する。

[0109] このように構成されたコンデンサ81Aは、コンデンサ素子82の陽極の取り出しを端子板84に設けた端子84aから、陰極電極の取り出しを金属ケース83から行うように構成されたものである。

[0110] 一方、コンデンサ81Bは、コンデンサ81Aとは逆極性となるように構成されている。すなわち、コンデンサ素子82の陽極の取り出しを金属ケース83から、陰極の取り出

しを端子板84に設けた端子84aからそれぞれ行う。

- [0111] アルミニウム製の接続板87はコンデンサ81Aの金属ケース83の外底面とコンデンサ81Bの金属ケース83の外底面とに跨ってレーザー溶接により接合する。これにより、2個のコンデンサを機械的、電気的に接合して連結し、2個のコンデンサを直列接続している。
- [0112] さて、接続板87の形状は略六角形に形成され、かつ、接続板87が金属ケース83の外底面と接触する面積が、金属ケース83の外底面の面積の50%未満になるようしている。このようにすることによって十分な結合強度を確保すると共に、何らかの環境変化、条件変化によって金属ケース83内の圧力が上昇して金属ケース83の底面が膨らむような異常現象が発生したとしても、この膨れ現象による悪影響を防止することができる。さらに、接続板87を略六角形に形成することにより、材料取りの際に千鳥状に接続板87を取ることができるため、材料の無駄を省き有効に利用することができる。
- [0113] また、図20Bには接続板87と金属ケース83をレーザー溶接により結合した多数の溶接痕87aを示している。これら多数の溶接痕87aはほぼ直線状に配置されるようにレーザ溶接を行う。このようにすることによって溶接時の加熱により金属ケース83が膨張した後、常温に戻る際の収縮に対する歪みの影響を最小限に抑えることができるようになる。なお、図20Bにおける三つ葉状の窪み83bは、コンデンサ素子82の一方の端面を金属ケース83の内底面にレーザー溶接により接合するために設けた接合用リブである。
- [0114] 接続板87の厚みは、コンデンサ81A、81Bの許容電流値を余裕をもって確保することができ、かつ接続板強度と溶接強度が保証できる範囲内で薄い方が良いことから、0.1～0.8mmの範囲が好ましい。さらに好ましい範囲は、0.2～0.5mmである。
- [0115] このように構成されたコンデンサは、コンデンサ素子82からの陽極、陰極の取り出しにリード部材等を用いる必要がなくなるので、コンデンサ素子82の端面から直接取り出すことができる。これによりコンデンサの低抵抗化が図れる。
- [0116] また、陽極、陰極の外部取り出しを端子板84に設けた端子84aと金属ケース83から取り出すことができるようになる。コンデンサを複数個連結してコンデンサユニットを

構成する際に、各コンデンサ間の接続スペースを半減することができるようになり、コンデンサの小型化が実現できる。

[0117] (実施の形態14)

実施の形態14は、実施の形態13で説明したコンデンサの接続板の構成が異なるようにしたものである。これ以外の構成は実施の形態13と同様であるために同一部分には同一の符号を付与してその詳細な説明は省略し、異なる部分についてのみ以下に図面を用いて説明する。

[0118] 図21は本発明の実施の形態14にかかるコンデンサに使用される接続板の構成を示した平面図である。図21において、六角形の接続板88の一部であって、コンデンサとコンデンサとの境界部にあたる中心部88cを除いた箇所に、切り欠き88aを設ける。かつ、この切り欠き88aの先端部、すなわち、接続版88の中心部88cに近い箇所には直線部88bを設ける。

[0119] このように構成された接続板88を用いることにより、実施の形態13にかかるコンデンサにより得られる効果に加え、コンデンサ81Aとコンデンサ81Bの金属ケース83の外底面の平行度や高さ等において、両者間に微妙なばらつきが発生した場合においても、切り欠き88aでこれらを吸収することができるようになり、より精度の高い結合を行うことができる。

[0120] また、切り欠き88aでこのようなばらつきを吸収する際に、切り欠き88aの先端部であって、接続版88の中心部88cに近い箇所に直線部88bを設ける。これによって応力集中を緩和し、より信頼性の高いコンデンサを得ることができるものである。

[0121] (実施の形態15)

実施の形態15は、実施の形態13で説明したコンデンサに外装処理を施した構成を示すものである。これ以外の構成は実施の形態13と同様であるために同一部分には同一の符号を付与してその詳細な説明は省略し、異なる部分についてのみ以下に図面を用いて説明する。

[0122] 図22は本発明の実施の形態15にかかるコンデンサの構成を示した正面断面図である。図22において熱収縮性樹脂フィルム89は2個のコンデンサ81A, 81Bの外周を被覆するように装着されることにより、2個のコンデンサ81A, 81Bの連結状態をより

安定させることができるようになるものである。

- [0123] 以上説明したように、実施の形態13～15にかかるコンデンサは、コンデンサを複数個連結したコンデンサユニットを構成する際に、各コンデンサ間の接続スペースを半減することができるようになり、コンデンサ全体の小型化が実現できる。このため、特にハイブリッドカーや燃料電池車の回生用、あるいは電力貯蔵用等に使用されるコンデンサ等として有用である。
- [0124] 以上、実施の形態1～15を用いて、本発明の構成、作用及び効果について説明した。いずれの実施の形態においても、コンデンサの小型化及び大容量化を図り、さらにその低抵抗化が実現できるコンデンサ及びその製造方法を提供することで共通する。

産業上の利用可能性

- [0125] 本発明にかかるコンデンサは、コンデンサ素子からの陽極、陰極の取り出しをリード部材等を用いることなく、素子の端面から直接取り出すようにしているために低抵抗化が図れる。また、陽極、陰極の外部取り出しを端子板に設けた端子と金属ケースから取り出すことができるようになる。このため、コンデンサを複数個連結してコンデンサユニットを構成する際に、各コンデンサ間の接続スペースを半減することができるようになる。特に、ハイブリッドカーや燃料電池車の回生用、あるいは電力貯蔵用等として有用であるので、その産業上の利用可能性は高い。

請求の範囲

- [1] 金属箔からなる集電体上に分極性電極層を形成した一対の電極を互いに逆方向に位置をずらしてその間にセパレータを介在させて巻回することにより構成されたコンデンサ素子と、前記コンデンサ素子を駆動用電解液と共に収容した有底筒状の金属ケースと、前記金属ケースの開口部を封止した端子板からなるコンデンサであって、前記端子板が、コンデンサ素子の互いに逆方向に位置する電極の一方に接合されるリブ及び外部接続用の端子を備えた端子片を絶縁性の樹脂でインサート成形して構成し、コンデンサ素子の互いに逆方向に位置する電極の一方を前記端子板に設けた端子片のリブに接合し、電極の他方を金属ケースの内底面に接合することにより、陽極、陰極のいずれかの電極取り出しを端子板に設けた外部接続用の端子とし、他方の電極の取り出しを金属ケースで行うようにしたコンデンサ。
- [2] 金属ケースの内底面とコンデンサ素子との接合面に、部分的に突出するリブを設けた請求項1に記載のコンデンサ。
- [3] 端子板にインサート成形された端子片のリブとコンデンサ素子との接合部及び金属ケースの内底面とコンデンサ素子との接合部の少なくとも一方にろう材を介在させた請求項1に記載のコンデンサ。
- [4] 端子板にインサート成形された端子片のリブのコンデンサ素子との接合面及び金属ケースの内底面のコンデンサ素子との接合面の少なくとも一方を、基材上にアルミニウム半田が形成されたクラッド構造にした請求項1に記載のコンデンサ。
- [5] 端子板に電解液注入部を兼ねた安全弁取り付け孔を設けた請求項1に記載のコンデンサ。
- [6] 電極を構成する分極性電極層を集電体上の一端側に集電体の露出部分が残るようになし形成し、前記分極性電極層が形成された一対の電極を前記集電体の露出部分が互いに逆方向になるようにしてその間にセパレータを介在させて巻回することにより構成したコンデンサ素子を備えた請求項1に記載のコンデンサ。
- [7] 電極を構成する分極性電極層を集電体上の全面に形成し、この分極性電極層が形成された一対の電極を夫々の端部が互いに逆方向に突出させ、その間にセパレータを介在し、巻回することにより構成したコンデンサ素子を備えた請求項1に記載のコン

デンサ。

- [8] 端子板の上面周縁に配設されて封止される封止用ゴムと接する部分の金属ケースに絶縁処理を施した請求項1に記載のコンデンサ。
- [9] コンデンサ素子の互いに逆方向に位置する電極の陽極の取り出しを端子板に設けた外部接続用の端子で、陰極の取り出しを金属ケースでそれぞれ行う第1のコンデンサと、陰極の取り出しを端子板に設けた外部接続用の端子で、陽極の取り出しを金属ケースでそれぞれ行う第2のコンデンサの金属ケース同士を接続することにより直列接続した請求項1に記載のコンデンサ。
- [10] 第1のコンデンサと第2のコンデンサを直列接続したものを1組とし、これを複数組直列接続した請求項9に記載のコンデンサ。
- [11] コンデンサ素子の両端面を180°C以上に加熱した後、前記コンデンサ素子の両端面に形成された分極性電極層を機械的に除去する請求項1～8のいずれか1項に記載のコンデンサの製造方法。
- [12] コンデンサ素子の両端面に形成された分極性電極層の少なくとも端子板及び金属ケースと当接する部分の少なくとも一方を機械的に除去する請求項1～8のいずれか1項に記載のコンデンサの製造方法。
- [13] 金属箔からなる集電体上に分極性電極層を形成した正負一対の電極をその間にセパレータを介在させて巻回し、正負の電極が互いに逆方向に配置された中空部を有するコンデンサ素子と、前記コンデンサ素子を駆動用電解液と共に収容し、かつ、コンデンサ素子の一方の電極を内底面に接合した有底筒状の金属ケースと、前記コンデンサ素子の他方の電極を内面に接合して前記金属ケースの開口部を封止した端子板からなるコンデンサであって、前記端子板は前記コンデンサ素子の他方の電極が接合される内面を基準面とし、前記基準面を、外周部と前記外周部から中心に向かう複数の帯状の接合部を残してその他の部分を表面側に隆起させると共に中心に前記コンデンサ素子の中空部に嵌まり込む突部を設け、かつ、表面側の中心に外部接続用の端子部を設けた構成とすることにより、コンデンサ素子の一方の電極を金属ケースから、同他方の電極を端子板に設けた端子部から取り出すコンデンサ。
- [14] 端子板の表面中心に設けた外部接続用の端子部を雌ねじで構成した請求項13に

記載のコンデンサ。

- [15] 端子板の表面外周に封止用ゴムを嵌め込むための段部を設けた請求項13に記載のコンデンサ。
- [16] 端子板の表面外周に設けた円環状の段部の略中央に突起を円環状に設けた請求項15に記載のコンデンサ。
- [17] 端子板の表面に凹部及び凸部の少なくとも一方からなる回り止め部を設けた請求項13に記載のコンデンサ。
- [18] 端子板に駆動用電解液注入部を兼ねた安全弁取り付け孔を設け、前記安全弁取り付け孔に装着される安全弁が非接触状態で嵌まり込む凹部をコンデンサ素子の電極に設けた請求項13に記載のコンデンサ。
- [19] 端子板の表面側に外周から立ち上がる円環状の立ち上がり部と、前記立ち上がり部の上端から外径方向に鍔状に延びる巻き締め加工部を一体で設け、前記巻き締め加工部を金属ケースの開口部と共に巻き込んで封止すると共に、金属ケースの外底面に外部接続用の端子部を設けた請求項13に記載のコンデンサ。
- [20] 端子板の表面側の中心に設けた外部接続部の端子部の先端を細径にしてカシメ接合部を設けた請求項13に記載のコンデンサ。
- [21] 電極を構成する分極性電極層を集電体上の一端側に集電体の露出部分が残るように形成し、前記分極性電極層が形成された正負一対の電極を前記集電体の露出部分が互いに逆方向になるようにしてその間にセパレータを介在させて巻回することにより構成したコンデンサ素子を用いた請求項13または19に記載のコンデンサ。
- [22] 電極を構成する分極性電極層を集電体上に集電体の露出部分が残らないように全面に形成し、前記分極性電極層が形成された正負一対の電極を互いに逆方向に位置をずらして夫々の端部が互いに逆方向に突出させ、その間にセパレータを介在させて巻回して構成したコンデンサ素子を備えた請求項13または19に記載のコンデンサ。
- [23] 金属箔からなる集電体上に分極性電極層を形成した正負一対の電極をその間にセパレータを介在させて巻回し、正負の電極が互いに逆方向に配置されたコンデンサ素子と、前記コンデンサ素子を駆動用電解液と共に収容し、かつ、コンデンサ素子の

互いに逆方向に位置する電極の一方を内底面に接合すると共に、コンデンサ素子の電極の他方の端面周縁を外方から押さえ込むように断面形状がV字形の絞り加工を円環状に施した有底筒状の金属ケースと、前記コンデンサ素子の互いに逆方向に位置する電極の他方を内面に接合して前記金属ケースの開口部を封止した端子板と、前記端子板の外周面と金属ケースの内面との間から端子板の内面周縁の一部に繋がるように形成されて金属ケースの絞り加工部上端に配設された第1の絶縁リングと、前記端子板の表面周縁に配設されて金属ケースの開放端をカーリング加工することにより封止を行うゴム製の封止用リングからなるコンデンサであって、前記端子板側のコンデンサ素子の端面周縁からこれに繋がる周面の一部に亘って当接するリング状の絶縁シートを配設するか、または、少なくとも端子板側のコンデンサ素子の端面周縁及びこれに繋がる周面の一部が近接する金属ケースの内周面に絶縁処理を施したコンデンサ。

- [24] 端子板側のコンデンサ素子の端面周縁からこれに繋がる周面の一部に亘って当接して配設されたリング状の絶縁シート、または、少なくとも端子板側のコンデンサ素子の端面周縁及びこれに繋がる周面の一部が近接する金属ケースの内周面に施された絶縁処理に代えて、第1の絶縁リングとコンデンサ素子の端面との間に第2の絶縁リングを配設した請求項23に記載のコンデンサ。
- [25] 金属ケースに施す絞り加工部をU字形またはV字形に形成し、前記絞り加工部の側面及び底面の少なくとも一方が第2の絶縁リングに当接する請求項24に記載のコンデンサ。
- [26] 第1の絶縁リング及び封止用リングに代えて、端子板の外周面及び表裏面周縁の一部と当接して形成される封止用リングを用いた請求項25に記載のコンデンサ。
- [27] 第1及び第2の絶縁リングの少なくとも一方をゴムで構成した請求項23～26のいずれか1項に記載のコンデンサ。
- [28] 第1及び第2の絶縁リングの少なくとも一方を樹脂により構成し、かつ、前記樹脂の曲げ弾性率を500Mpa以上とした請求項23～26のいずれか1項に記載のコンデンサ。
- [29] 電極を構成する分極性電極層を集電体上の一端側に集電体の露出部分が残るよう

に形成し、前記分極性電極層が形成された正負一対の電極を前記集電体の露出部分が互いに逆方向になるようにしてその間にセパレータを介在させて巻回することにより構成したコンデンサ素子を用いた請求項23～26のいずれか1項に記載のコンデンサ。

- [30] 電極を構成する分極性電極層を集電体上に集電体の露出部分が残らないように全面に形成し、前記分極性電極層が形成された正負一対の電極を夫々の端部が互いに逆方向に突出させ、その間にセパレータを介在させて巻回することにより構成したコンデンサ素子を用いた請求項23～26のいずれか1項に記載のコンデンサ。
- [31] 金属箔からなる集電体上に分極性電極層を形成した正負一対の電極をその間にセパレータを介在させて巻回し、正負の電極が互いに逆方向に配置されたコンデンサ素子と、このコンデンサ素子を駆動用電解液と共に収容し、かつ、コンデンサ素子の互いに逆方向に位置する電極の一方を内底面に接合した有底筒状の金属ケースと、前記コンデンサ素子の互いに逆方向に位置する電極の他方を内面に接合して前記金属ケースの開口部を封止した端子板からなり、コンデンサ素子の一方の電極を金属ケースから、他方の電極を端子板に設けた外部接続用の端子部から取り出すようにしたコンデンサであって、前記コンデンサを互いに極性が異なるように構成した2個1組を接続板を介して電気的及び機械的に接合したコンデンサ。
- [32] 接続板を六角形とし、前記接続板を金属ケースの底面に配設してレーザー溶接により2個のコンデンサを接合した請求項31に記載のコンデンサ。
- [33] 接続板が金属ケースの底面と接触する面積は、金属ケース底面面積の50%未満とした請求項32に記載のコンデンサ。
- [34] 接続板と金属ケースの溶接痕は直線により形成された請求項32に記載のコンデンサ。
- [35] 接続板の一部であって、前記接続板で結合されるコンデンサとコンデンサとの境界部を除いた箇所に切り欠きを設けた請求項32に記載のコンデンサ。
- [36] 2個のコンデンサの外周を熱収縮性樹脂フィルムで一体に被覆した請求項31に記載のコンデンサ。
- [37] コンデンサ素子を、電極を構成する分極性電極層を集電体上の一端側に集電体の

露出部分が残るように形成し、前記分極性電極層が形成された正負一対の電極を前記集電体の露出部分が互いに逆方向になるようにしてその間にセパレータを介在させ巻回して構成した請求項31に記載のコンデンサ。

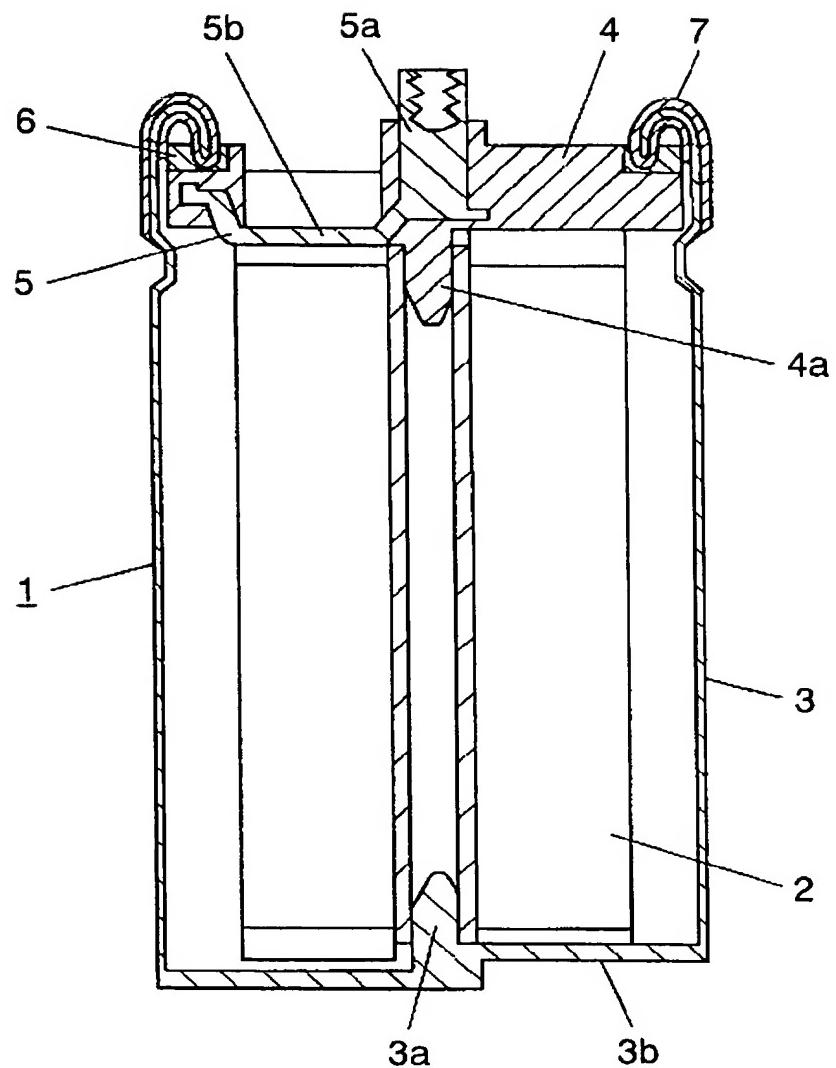
- [38] コンデンサ素子を、電極を構成する分極性電極層を集電体上に集電体の露出部分が残らないように全面に形成し、前記分極性電極層が形成された正負一対の電極を互いに逆方向に位置をずらして夫々の端部が互いに逆方向に突出させ、その間にセパレータを介在させて巻回することにより構成されたものである請求項31に記載のコンデンサ。

補正書の請求の範囲

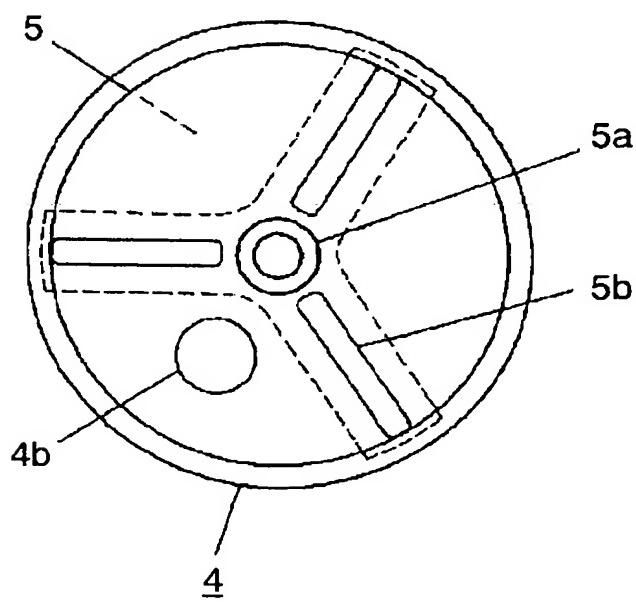
[2005年10月28日 (28. 10. 05) 国際事務局受理：出願当初の請求の範囲1及び5は補正された；他の請求の範囲は変更なし。 (1頁)]

- [1] (補正後) 金属箔からなる集電体上に分極性電極層を形成した一対の電極を互いに逆方向に位置をずらしてその間にセパレータを介在させて巻回することにより構成されたコンデンサ素子と、前記コンデンサ素子を駆動用電解液と共に収容した有底筒状の金属ケースと、前記金属ケースの開口部を封止した端子板からなるコンデンサであって、前記端子板に電解液注入孔を設けるとともに前記端子板が、コンデンサ素子の互いに逆方向に位置する電極の一方に接合されるリブ及び外部接続用の端子を備えた端子片を絶縁性の樹脂でインサート成形して構成し、コンデンサ素子の互いに逆方向に位置する電極の一方を前記端子板に設けた端子片のリブに接合し、電極の他方を金属ケースの内底面に接合することにより、陽極、陰極のいずれかの電極取り出しを端子板に設けた外部接続用の端子とし、他方の電極の取り出しを金属ケースで行うようにしたコンデンサ。
- [2] 金属ケースの内底面とコンデンサ素子との接合面に、部分的に突出するリブを設けた請求項1に記載のコンデンサ。
- [3] 端子板にインサート成形された端子片のリブとコンデンサ素子との接合部及び金属ケースの内底面とコンデンサ素子との接合部の少なくとも一方にろう材を介在させた請求項1に記載のコンデンサ。
- [4] 端子板にインサート成形された端子片のリブのコンデンサ素子との接合面及び金属ケースの内底面のコンデンサ素子との接合面の少なくとも一方を、基材上にアルミニウム半田が形成されたクラッド構造にした請求項1に記載のコンデンサ。
- [5] (補正後) 端子板に設けた電解液注入孔は、安全弁取り付け孔を兼ねた請求項1に記載のコンデンサ。
- [6] 電極を構成する分極性電極層を集電体上の一端側に集電体の露出部分が残るように形成し、前記分極性電極層が形成された一対の電極を前記集電体の露出部分が互いに逆方向になるようにしてその間にセパレータを介在させて巻回することにより構成したコンデンサ素子を備えた請求項1に記載のコンデンサ。
- [7] 電極を構成する分極性電極層を集電体上の全面に形成し、この分極性電極層が形成された一対の電極を夫々の端部が互いに逆方向に突出させ、その間にセパレータを介在し、巻回することにより構成したコンデンサ素子を備えた請求項1に記載のコン

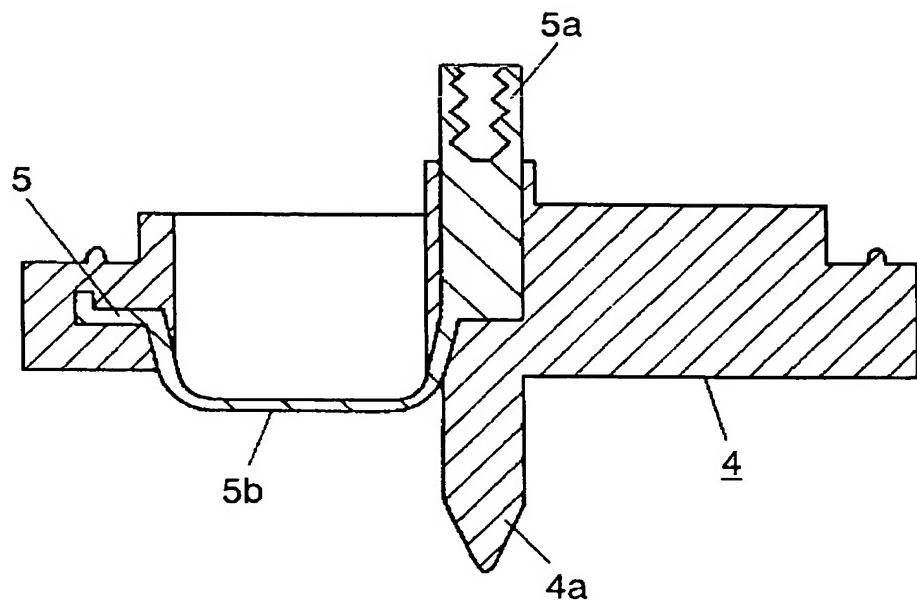
[図1]



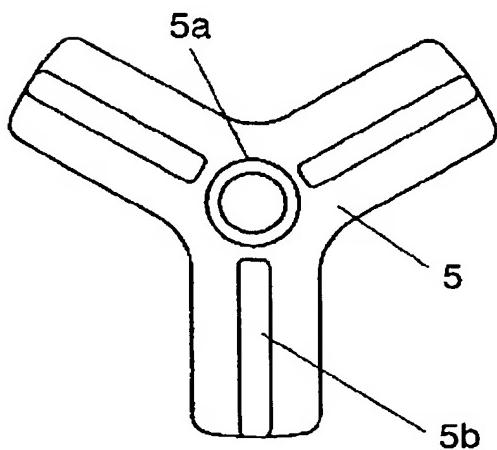
[図2]



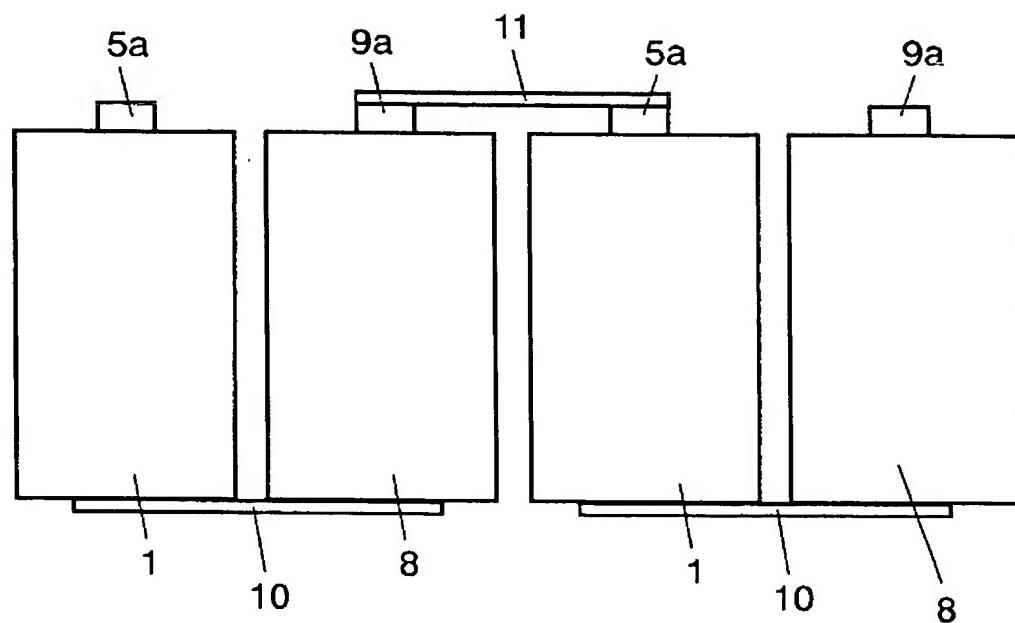
[図3]



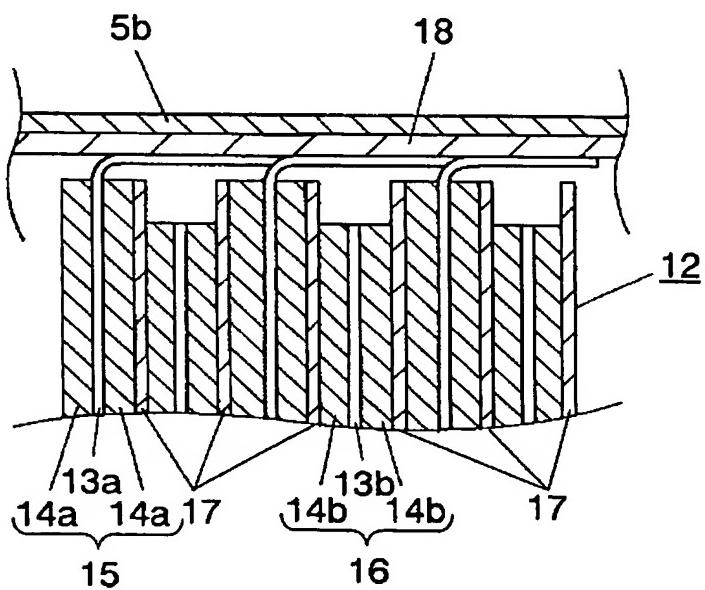
[図4]



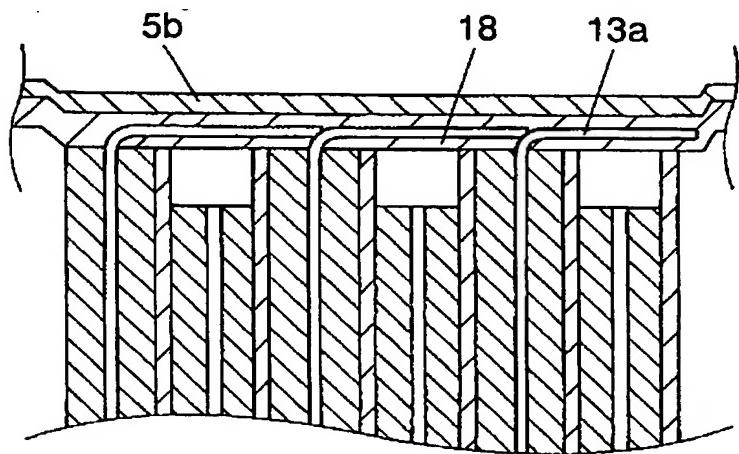
[図5]



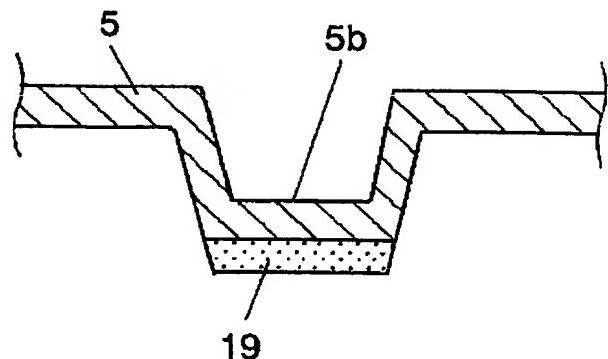
[図6A]



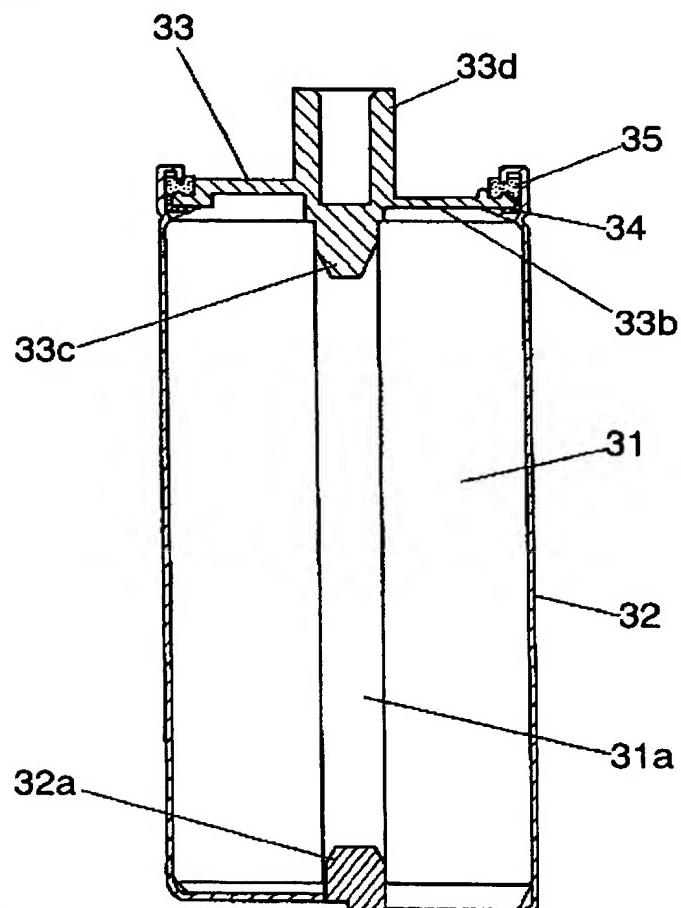
[図6B]



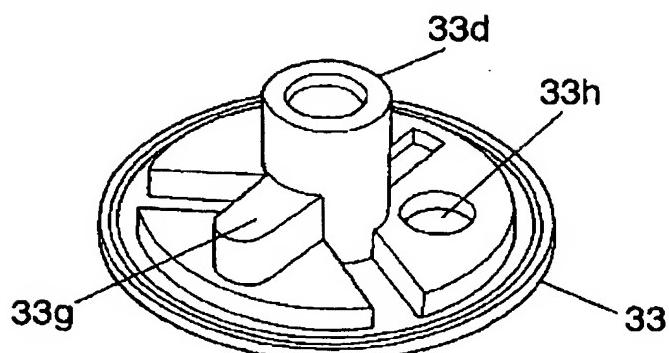
[図7]



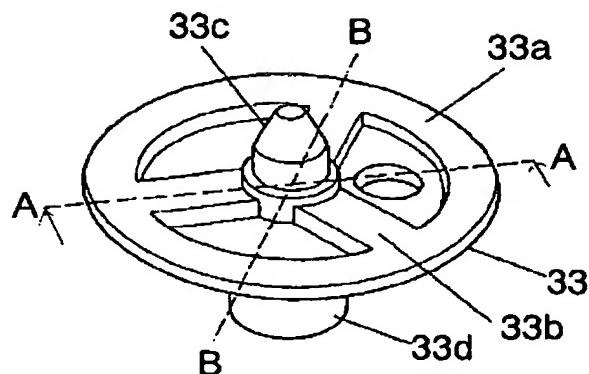
[図8]



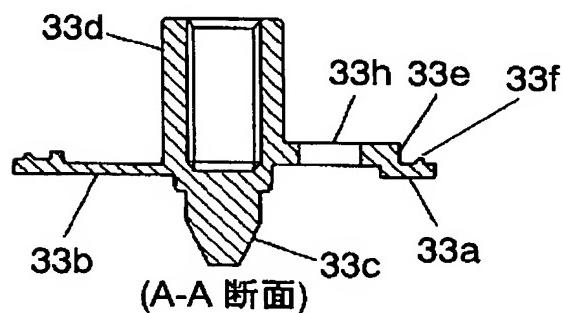
[図9A]



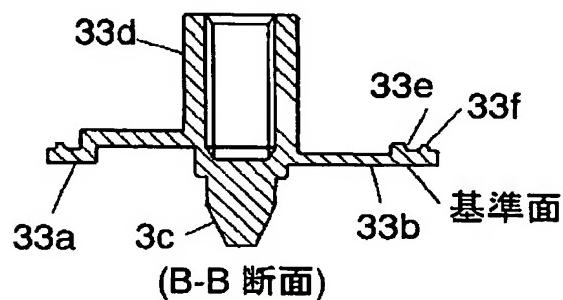
[図9B]



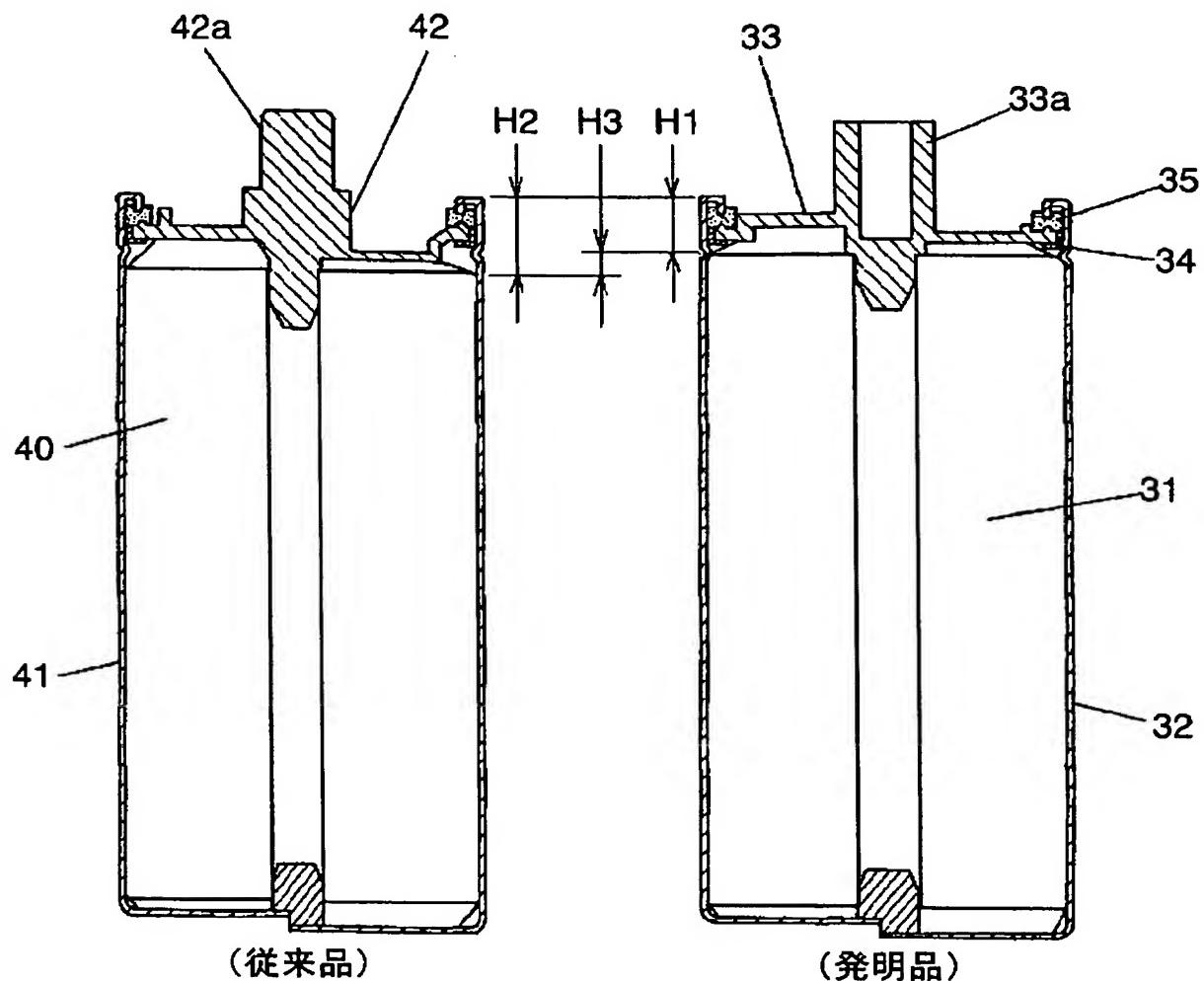
[図9C]



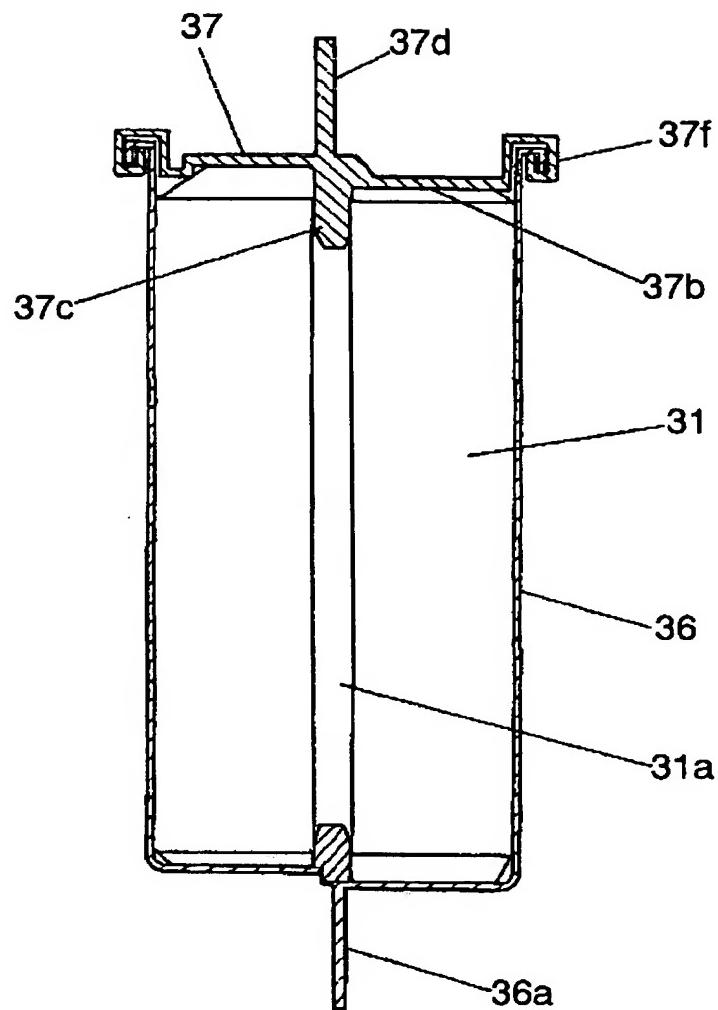
[図9D]



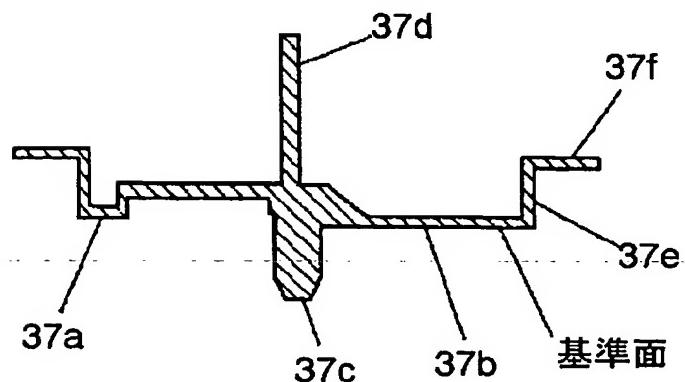
[図10]



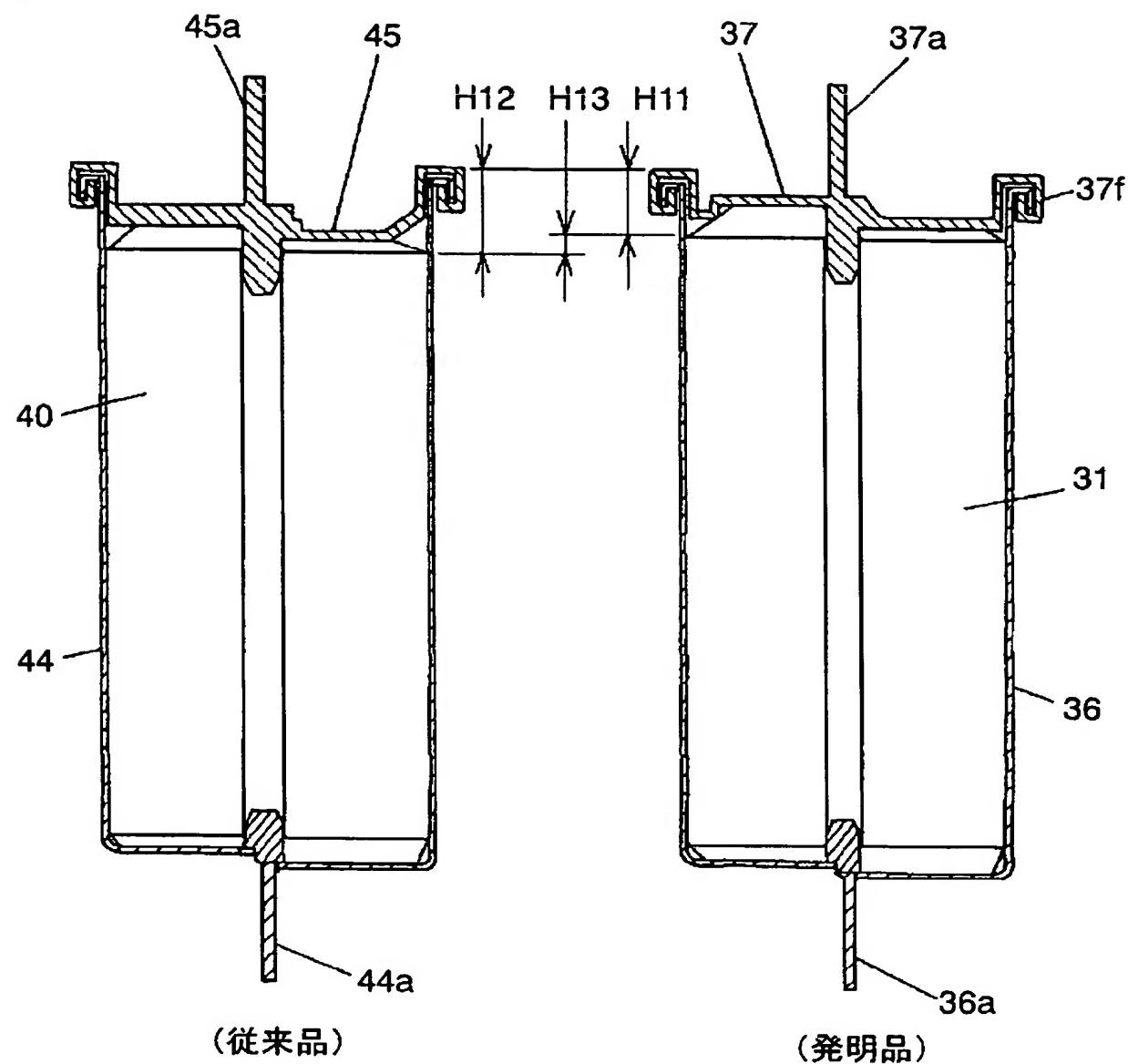
[図11]



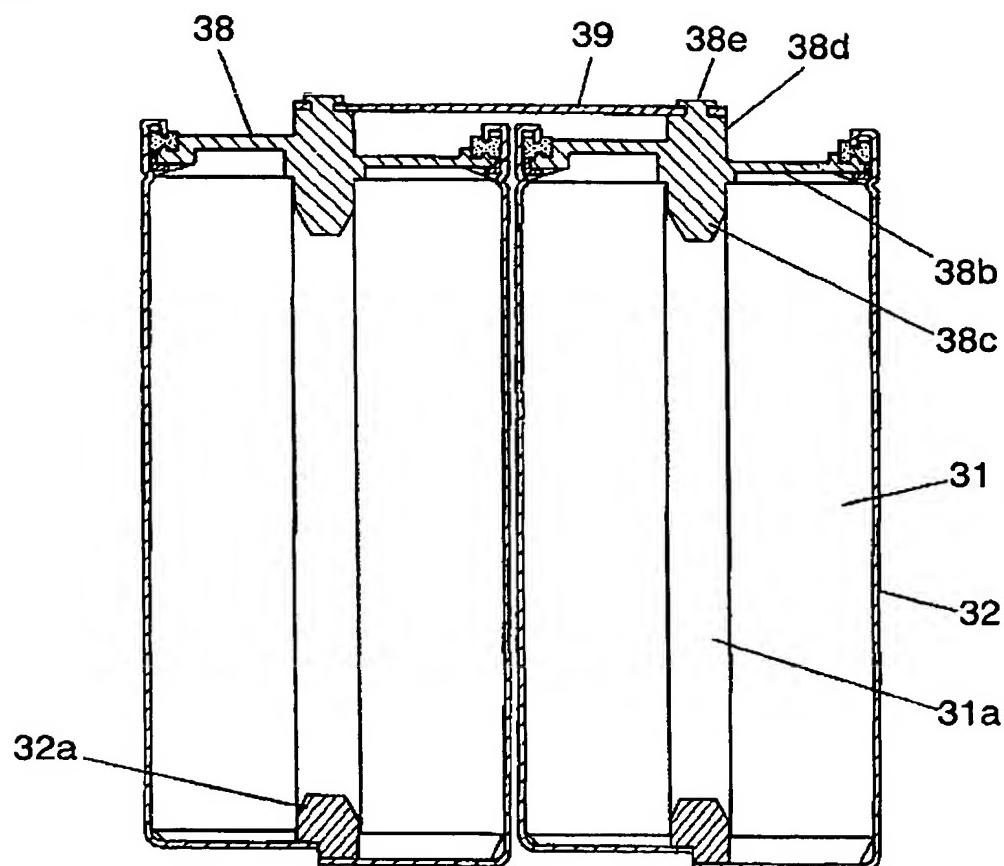
[図12]



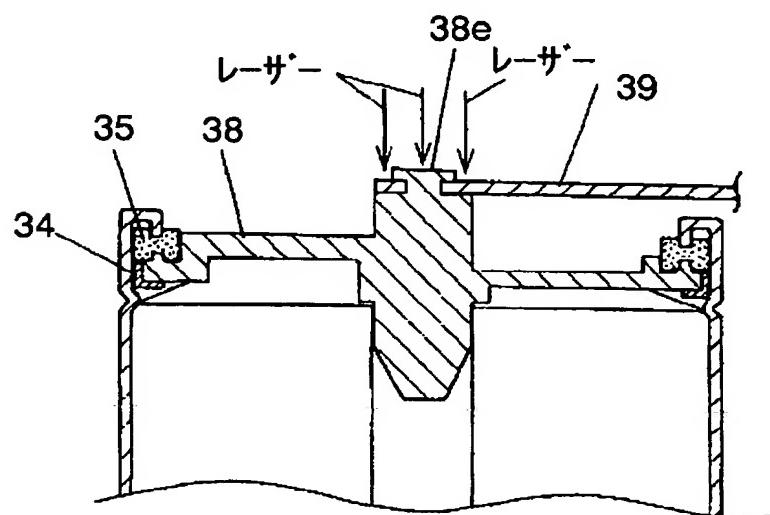
[図13]



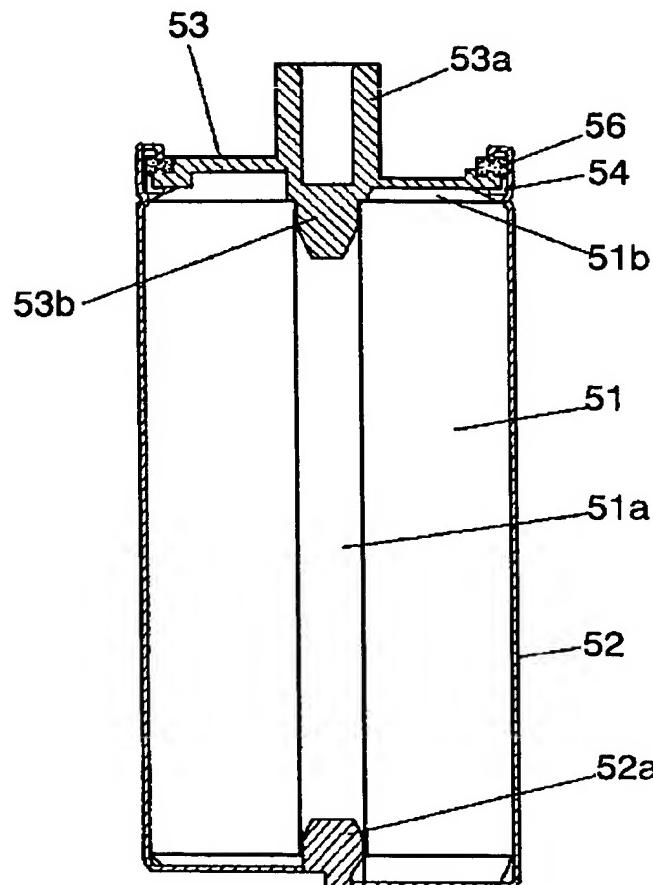
[図14A]



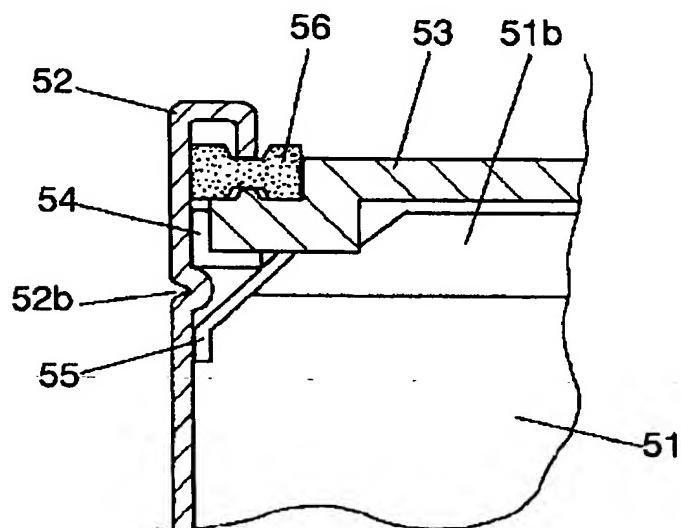
[図14B]



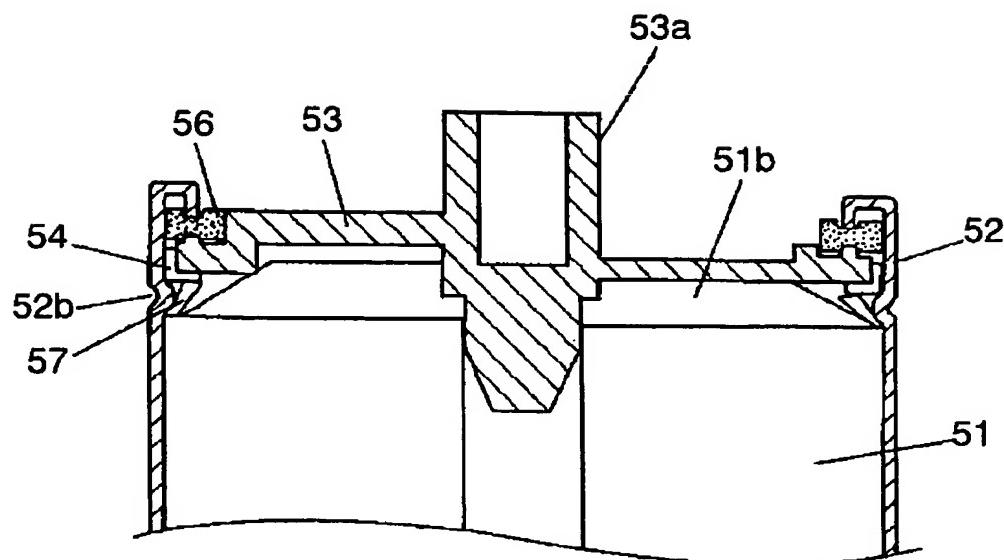
[図15]



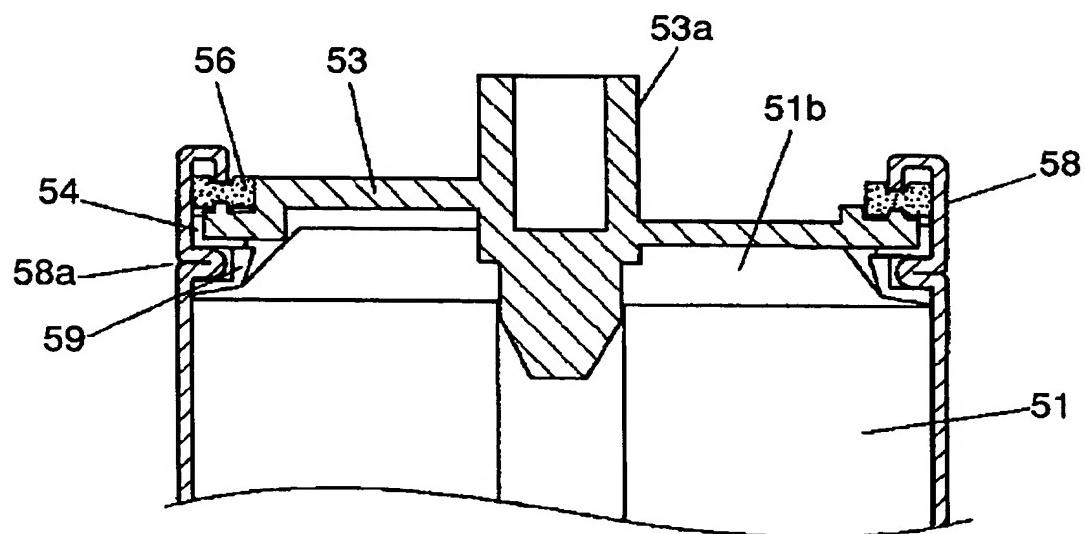
[図16]



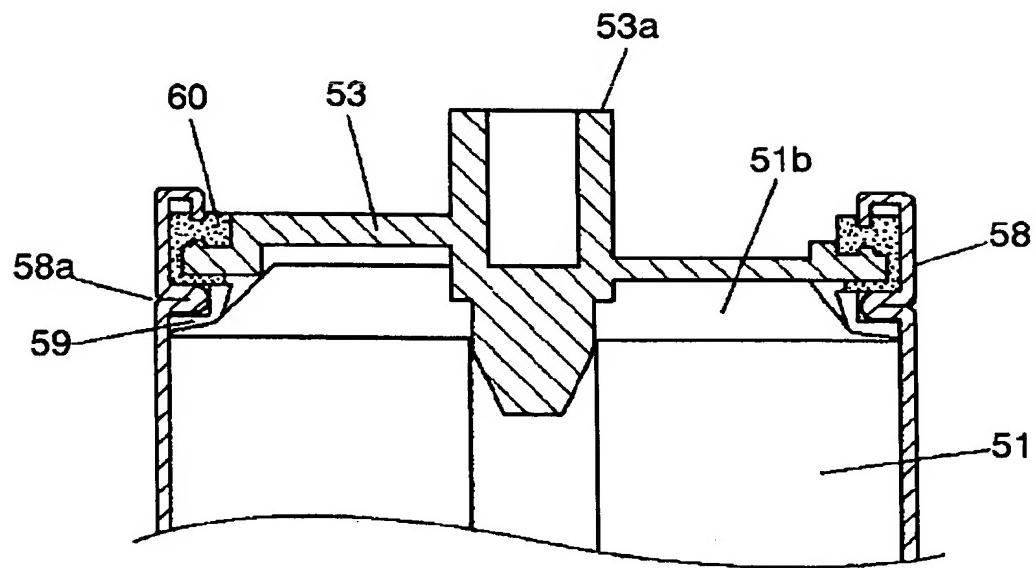
[図17]



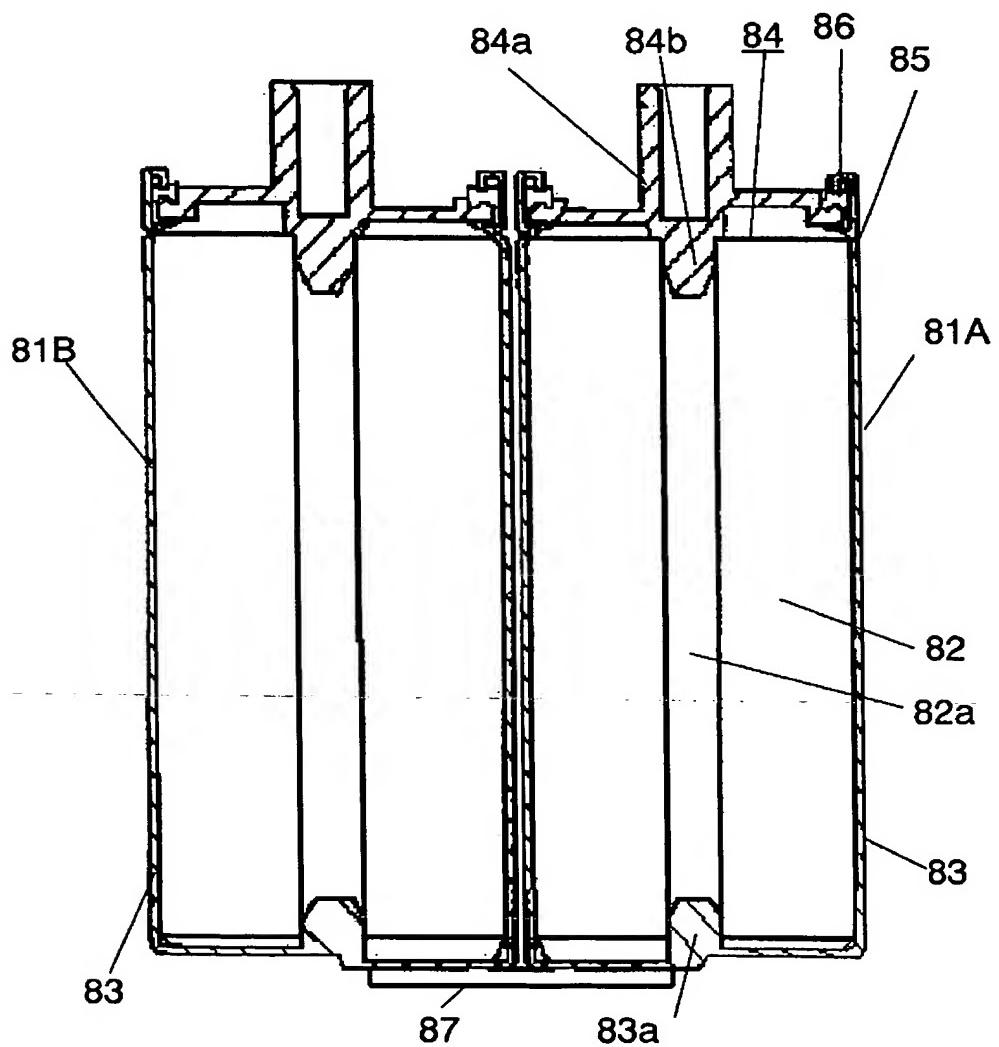
[図18]



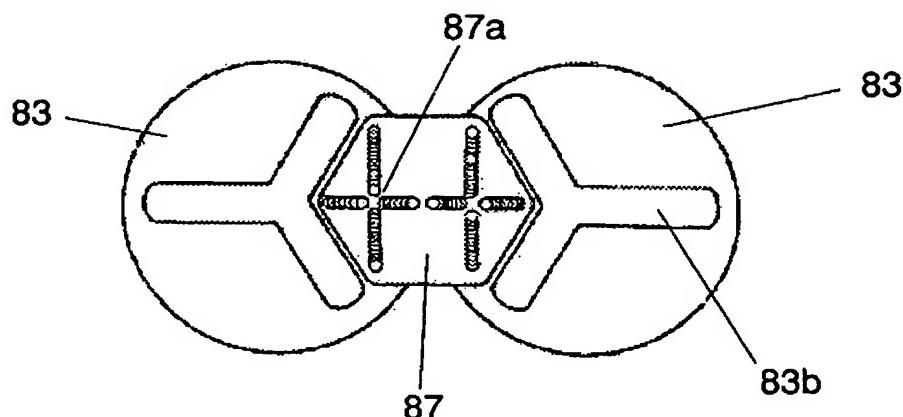
[図19]



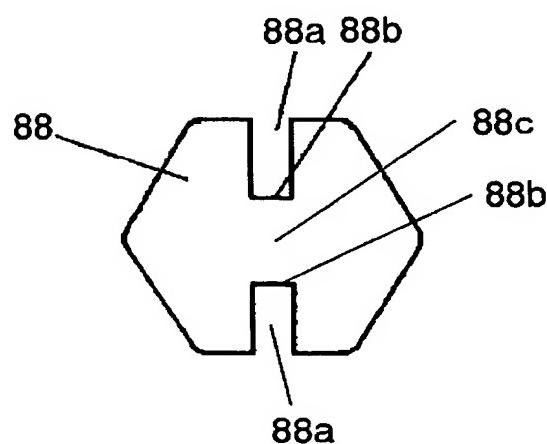
[図20A]



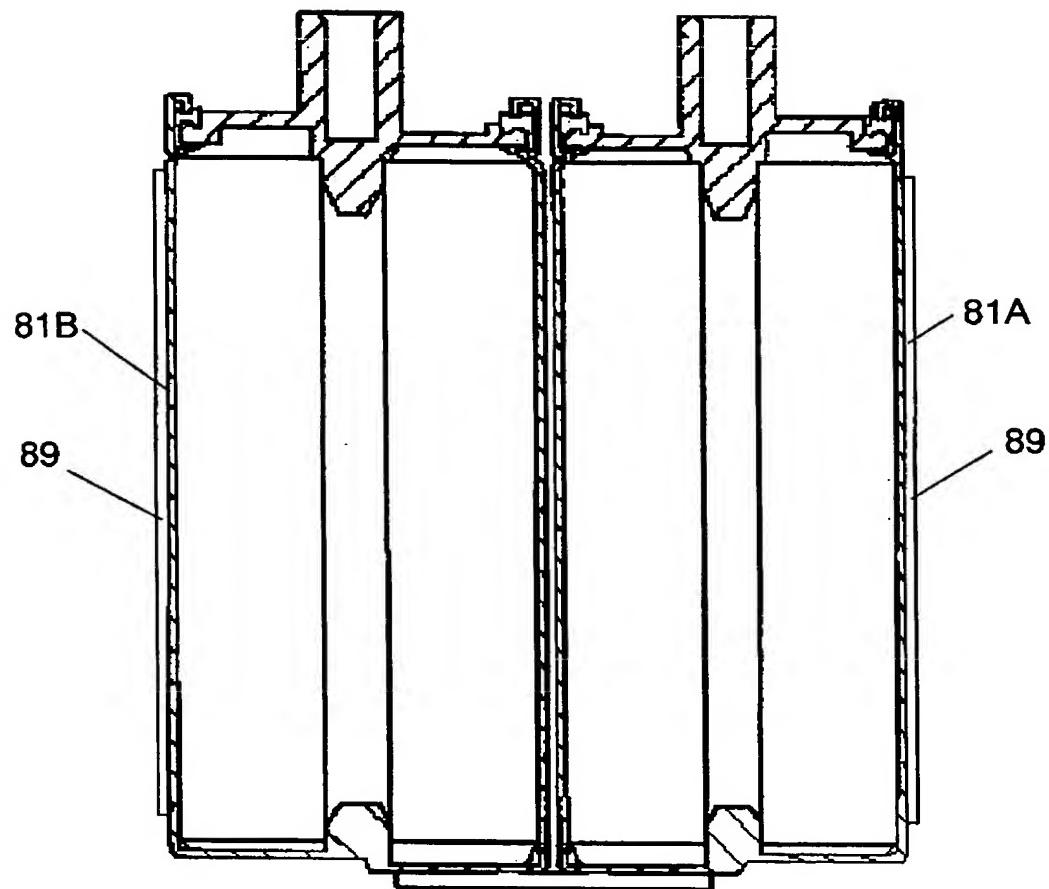
[図20B]



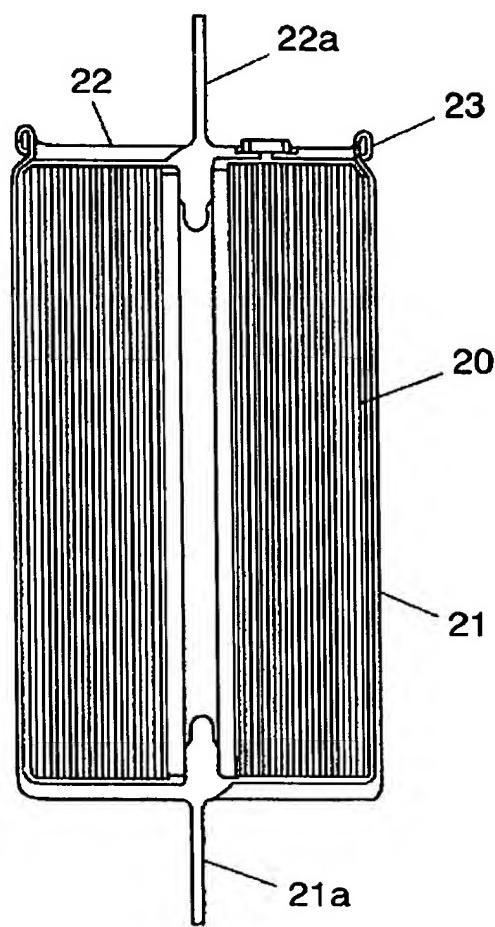
[図21]



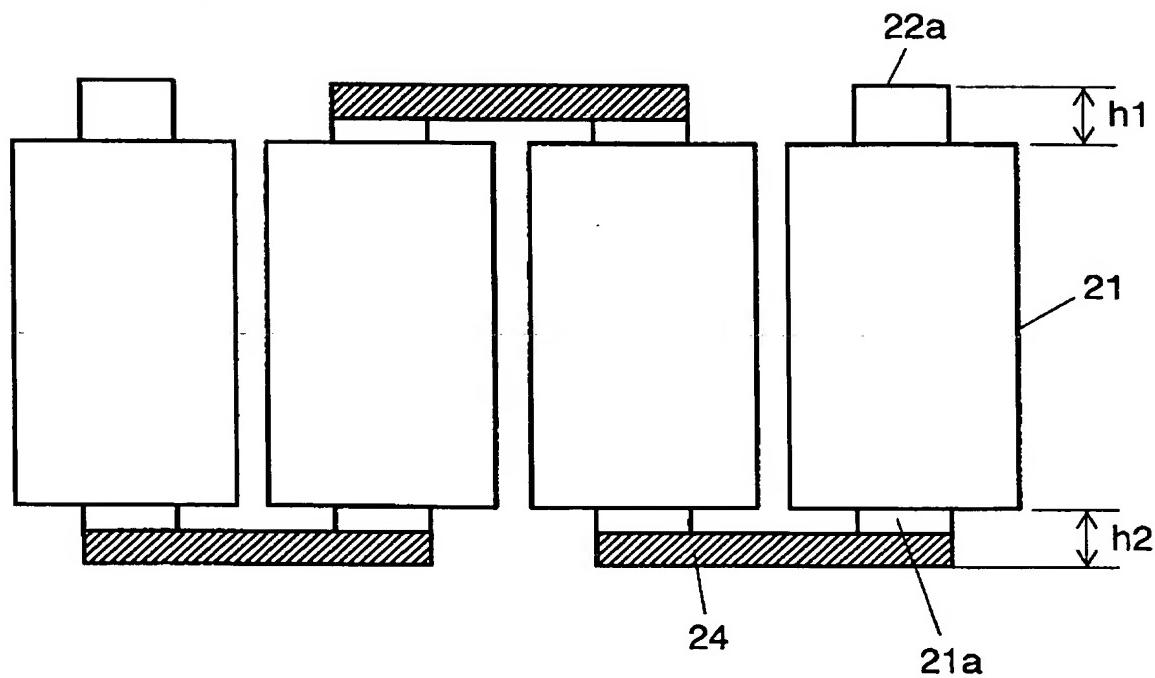
[図22]



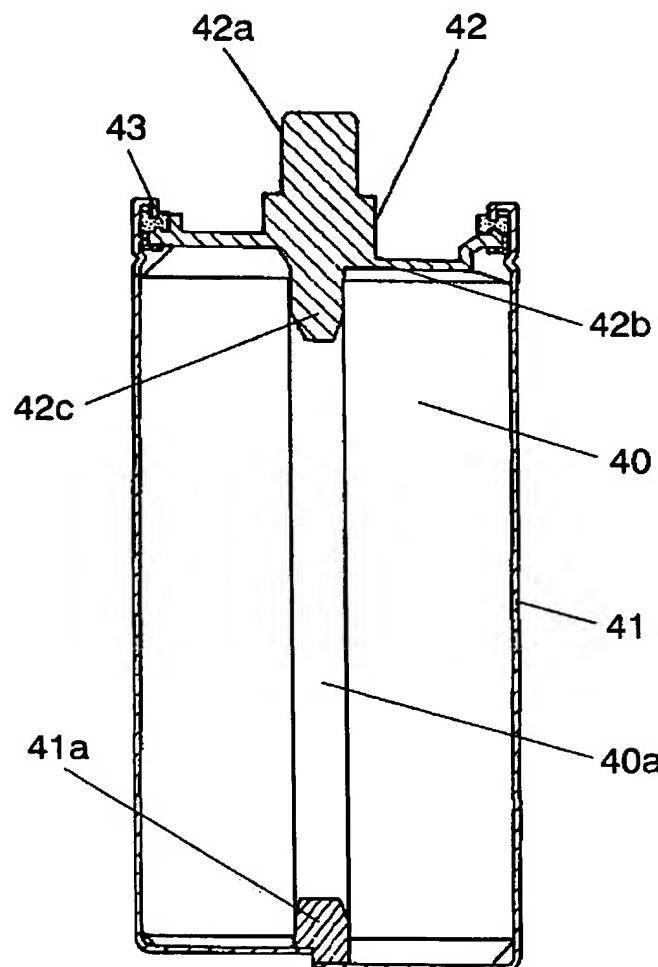
[図23]



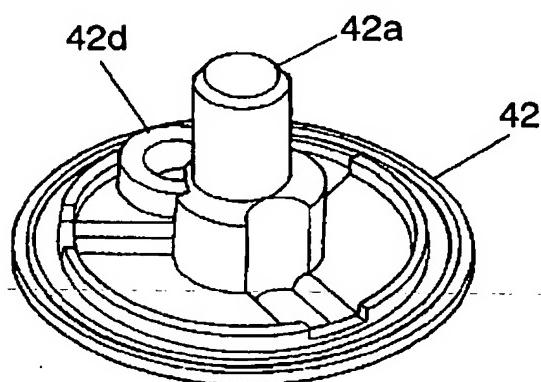
[図24]



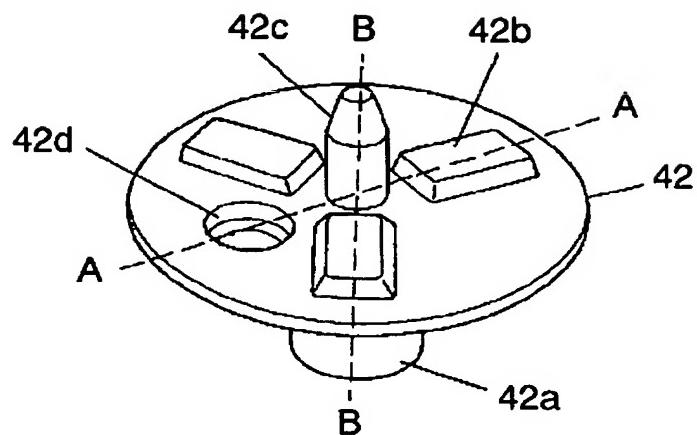
[図25]



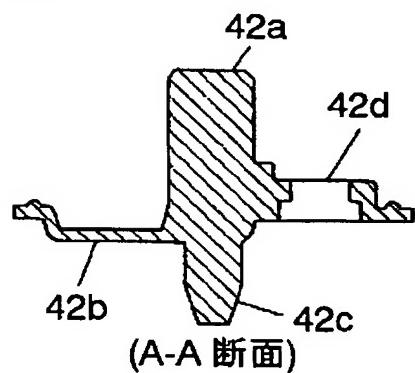
[図26A]



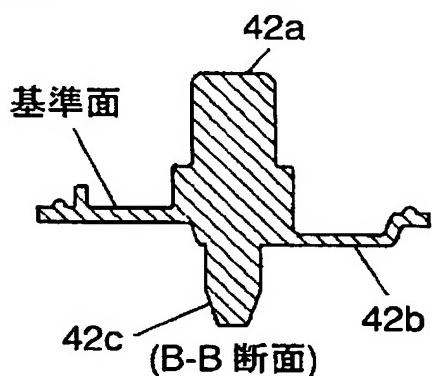
[図26B]



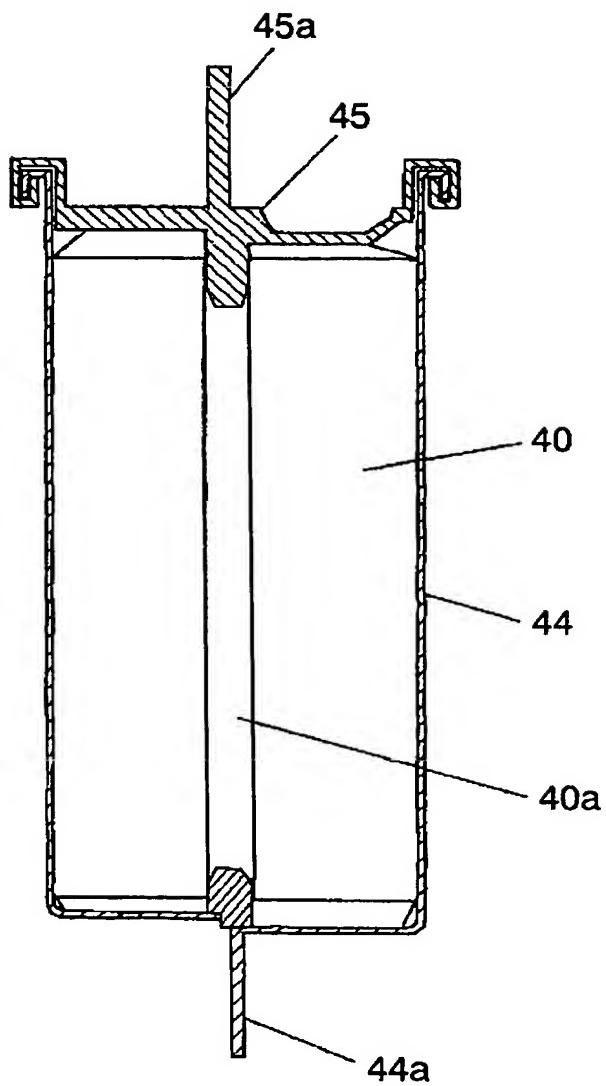
[図26C]



[図26D]



[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/009641

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01G9/26, 9/008, 9/016, 9/155

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01G9/26, 9/008, 9/016, 9/155

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 10-275751 A (Elna Co., Ltd.), 13 October, 1998 (13.10.98), Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 2 3-38
Y A	JP 2000-269099 A (Elna Co., Ltd.), 29 September, 2000 (29.09.00), Par. No. [0028]; all drawings (Family: none)	1, 2 3-38

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 August, 2005 (25.08.05)Date of mailing of the international search report
13 September, 2005 (13.09.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
Int.Cl.⁷ H01G9/26, 9/008, 9/016, 9/155

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
Int.Cl.⁷ H01G9/26, 9/008, 9/016, 9/155

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 10-275751 A (エルナー株式会社) 1998. 10. 13, 図1, 2	1, 2
A	(ファミリーなし)	3-38
Y	J P 2000-269099 A (エルナー株式会社) 2000. 9. 29, 【0028】. 全図	1, 2
A	(ファミリーなし)	3-38

〔 C 欄の続きにも文献が列挙されている。

〔 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 08. 2005

国際調査報告の発送日 13. 9. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J.P.)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大澤 孝次

5R 7924

電話番号 03-3581-1101 内線 3565